

大飯発電所 1号炉及び2号炉
廃止措置計画認可申請書
補足説明資料

2019年12月
関西電力株式会社

大飯 1,2 号炉廃止措置 審査資料	
資料番号	本文 4-1
提出年月日	2019 年 3 月 6 日

大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉
廃止措置対象施設、解体対象施設
の考え方について

2019 年 3 月
関西電力株式会社

目 次

1.はじめに	1
2.基本的な考え方	1
3.廃止措置計画認可申請書記載の考え方	1
3.1 廃止措置対象施設	1
3.2 解体対象施設の範囲	2
3.3 廃止措置の終了確認について	4

1 はじめに

本資料は、廃止措置計画認可申請書「四 廃止措置対象施設及びその敷地」(以下「本文四」という。) に記載した廃止措置対象施設、「五 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」(以下「本文五」という。) に記載した解体対象施設の記載の考え方について説明する。

2 基本的な考え方

原子炉設置許可又は原子炉設置変更許可(以下「設置許可」という。)を受けた発電用原子炉施設は、廃止措置計画に基づき廃止措置を行い、廃止措置の終了した結果が原子力規制委員会規則で定める基準に適合していることについて原子力規制委員会の確認(以下「終了確認」という。)を受けたとき、設置許可の効力を失うこととなる。

このため、廃止措置計画認可申請書の廃止措置対象施設は、設置許可された発電用原子炉施設を対象とする。

3 廃止措置計画認可申請書記載の考え方

廃止措置対象施設及び解体対象施設の廃止措置計画認可申請書への記載の考え方を以下に示す。

また、廃止措置対象施設と解体対象施設の関係を第1図に示す。

3. 1 廃止措置対象施設

(1) 廃止措置対象施設の法令上の定義

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(以下「実用炉規則」という。)において、廃止措置対象施設は次のとおり定義されている。

(実用炉規則)

(施設定期検査を受ける発電用原子炉施設)

第四十五条第二項

前項の規定にかかわらず、法第四十三条の三の三十四第二項の認可を受けた廃止措置計画に係る廃止措置の対象となる発電用原子炉施設（以下「廃止措置対象施設」という。）については、法第四十三条の三の十五第一項の原子力規制委員会規則で定める発電用原子炉施設は、次に掲げるもの（核燃料物質の取扱い又は貯蔵に係るものに限る。）以外のものとする。

（略）

（2）廃止措置対象施設の審査基準における要求

発電用原子炉施設及び試験研究用等原子炉施設の廃止措置計画の審査基準では、廃止措置対象施設について、「解体する原子炉施設については、対象原子炉施設に係る設置の許可がなされたところにより、廃止措置対象施設の範囲を特定する」ととされている。

（3）廃止措置対象施設の範囲

上記（1）、（2）を踏まえ、廃止措置対象施設の範囲は、大飯1号及び2号炉の設置許可がなされた原子炉及びその附属施設の全てとする。

3. 2 解体対象施設の範囲

3、4号炉との共用施設は、1、2号炉の廃止措置終了後も3、4号炉の施設として引き続き供用していく計画としていることから、1、2号炉の廃止措置計画認可申請書における解体の対象となる施設は、3、4号炉との共用施設を除くものとする。

また、放射性物質による汚染のないことが確認された地下建屋、地下構造物及び建屋基礎についても、解体の対象から除くものとする。

廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設を第1表に示す。

燃料集合体を除くこれらの解体の方法等については、廃止措置計画認可申請書本文五に示す。また、燃料集合体の取扱いについては、廃止措置計画認可申請書「六

核燃料物質の管理及び譲渡し」に示す。

解体対象施設のうち、廃止措置期間中に機能を維持すべき原子炉施設等について
は、廃止措置計画認可申請書「添付書類六 廃止措置期間中に機能を維持すべき発
電用原子炉施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書」に
示す。また、3、4号炉との共用施設は3、4号炉で管理する。

なお、1号炉及び2号炉の原子炉補助建屋内には3号炉及び4号炉の緊急時対策
所が設置されている。今後、3号炉及び4号炉の緊急時対策所の遮蔽は建設中の緊
急時対策所建屋に設置し、その切替えは2019年度中に行う計画である。第1段
階(～2026年)では原子炉補助建屋を維持することとしており、これらに関わ
る箇所の解体を行わないことから、3号炉及び4号炉の運転に影響を与えることはな
い。

3. 3 廃止措置の終了確認について

実用炉規則第百二十二条の廃止措置の終了確認の基準の一つに、「廃止措置対象施設の放射線障害防止の措置が不要であること」が規定されている。

(実用炉規則)

(廃止措置の終了確認の基準)

第百二十二条

法第四十三条の三の三十四第三項において準用する法第十二条の六第八項に規定する原子力規制委員会規則で定める基準は、次の各号に掲げるとおりとする。

(略)

二 廃止措置対象施設の敷地に係る土壤及び当該敷地に残存する施設について放射線による障害の防止の措置を必要としない状況にあること。

3、4号炉との共用施設は、1、2号炉の解体終了後も3、4号炉で引き続き供用する計画としているため、これらの施設は残存することになり、3、4号炉側で管理されることとなる。

1、2号炉の廃止措置終了確認時においては、3、4号炉との共用施設は残存しているが、これらの施設については引き続き3、4号炉側で放射線による障害の防止の措置が講じられており、1、2号炉側で放射線による障害の防止の措置が必要とされない状況であることから、終了確認の基準を満足することになり、1、2号炉の廃止措置は終了できる。

第1表 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設（1号炉）（1/2）

施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称	解体対象
原子炉本体	炉心	支持構造物	○
	燃料体	燃料集合体	○※1
	原子炉容器	原子炉容器	○
	放射線遮蔽体	原子炉容器周囲のコンクリート壁	○
		格納容器遮蔽建屋	○※2
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	核燃料物質取扱設備	燃料取替装置	○※3
		燃料移送装置	○※3
		除染装置	○※3
	核燃料物質貯蔵設備	新燃料貯蔵設備	○
		使用済燃料貯蔵設備	○※3
原子炉冷却系統施設	1次冷却設備	蒸気発生器	○
		1次冷却材ポンプ	○
		1次冷却材管	○
		加圧器	○
	2次冷却設備	タービン	○
	非常用冷却設備	安全注入系	○
		蓄圧注入系	○
	その他の主要な事項	化学・体積制御設備	○
		余熱除去設備	○
		蒸気ダンプ設備	○
		主蒸気安全弁及び逃がし弁	○
		原子炉補機冷却設備	○
計測制御系統施設	計装	炉外核計装	○
		炉内核計装	○
		プロセス計装	○
	安全保護回路	原子炉停止回路	○
		その他の主要な安全保護回路	○
	制御設備	制御材	○
		制御材駆動設備	○
	その他の主要な事項	1次冷却材温度制御設備	○
		加圧器制御設備	○

※1：燃料集合体は再処理事業者又は3号炉若しくは4号炉へ譲り渡す。

※2：放射性物質による汚染のないことが確認された地下建屋、地下構造物及び建屋基礎は解体の対象から除く。

※3：3号炉及び4号炉との共用施設は解体の対象から除く。

第1表 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設（1号炉）（2/2）

施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称	解体対象
放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	ガス圧縮機	○
		水素再結合装置	○
		ガス減衰タンク	○
		排気筒	○
	液体廃棄物の廃棄設備	ほう酸純水回収系	○
		純水回収系	○
		低レベル廃液系	○
		洗たく排水処理系	○
		タービン復水器冷却水放水路	○
	固体廃棄物の廃棄設備	ドラム詰装置	○
		乾燥造粒装置	×
		セメントガラス固化装置	×
		ベイラ	○※3
		雑固体焼却設備	○※3
		廃樹脂処理装置	○
		廃樹脂タンク	○
		廃樹脂貯蔵タンク	○
		固体廃棄物貯蔵庫	×
		蒸気発生器保管庫	×
放射線管理施設	屋内管理用の主要な設備	放射線監視設備	○※3
		放射線管理設備	○※3
	屋外管理用の主要な設備	排気モニタ	○
		排水モニタ	○
		気象観測設備	×
		敷地内外の固定モニタ	×
		放射能観測車	×
原子炉格納施設	構造	原子炉格納容器	○※2
	その他の主要な事項	アイスコンデンサ設備	○
		格納容器スプレイ設備	○
		アニュラス空気再循環設備	○
		格納容器可燃性ガス濃度制御設備	○
		格納容器換気設備	○
その他原子炉の附属施設	非常用電源設備	受電系統	○※3
		ディーゼル発電機	○
		蓄電池	○
	その他の主要な事項	使用済燃料輸送容器保管建屋	○※2
		保修点検建屋	○※2

※2：放射性物質による汚染のないことが確認された地下建屋、地下構造物及び建屋基礎は解体の対象から除く。

※3：3号炉及び4号炉との共用施設は解体の対象から除く。

第1表 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設（2号炉）（1/2）

施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称	解体対象
原子炉本体	炉心	支持構造物	○
	燃料体	燃料集合体	○※1
	原子炉容器	原子炉容器	○
	放射線遮蔽体	原子炉容器周囲のコンクリート壁	○
		格納容器遮蔽建屋	○※2
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	核燃料物質取扱設備	燃料取替装置	○※3
		燃料移送装置	○※3
		除染装置	○※3
	核燃料物質貯蔵設備	新燃料貯蔵設備	○
		使用済燃料貯蔵設備	○※3
原子炉冷却系統施設	1次冷却設備	蒸気発生器	○
		1次冷却材ポンプ	○
		1次冷却材管	○
		加圧器	○
	2次冷却設備	タービン	○
	非常用冷却設備	安全注入系	○
		蓄圧注入系	○
	その他の主要な事項	化学・体積制御設備	○
		余熱除去設備	○
		蒸気ダンプ設備	○
		主蒸気安全弁及び逃がし弁	○
		原子炉補機冷却設備	○
計測制御系統施設	計装	炉外核計装	○
		炉内核計装	○
		プロセス計装	○
	安全保護回路	原子炉停止回路	○
		その他の主要な安全保護回路	○
	制御設備	制御材	○
		制御材駆動設備	○
	その他の主要な事項	1次冷却材温度制御設備	○
		加圧器制御設備	○

※1：燃料集合体は再処理事業者又は3号炉若しくは4号炉へ譲り渡す。

※2：放射性物質による汚染のないことが確認された地下建屋、地下構造物及び建屋基礎は解体の対象から除く。

※3：3号炉及び4号炉との共用施設は解体の対象から除く。

第1表 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設（2号炉） (2/2)

施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称	解体対象
放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	ガス圧縮機	○
		水素再結合装置	○
		ガス減衰タンク	○
		排気筒	○
	液体廃棄物の廃棄設備	ほう酸純水回収系	○
		純水回収系	○
		低レベル廃液系	○
		洗たく排水処理系	○
		タービン復水器冷却水放水路	○
	固体廃棄物の廃棄設備	ドラム詰装置	○
		乾燥造粒装置	×
		セメントガラス固化装置	×
		ベイラ	○ ^{※3}
		雑固体焼却設備	○ ^{※3}
		廃樹脂処理装置	○
		廃樹脂タンク	○
		廃樹脂貯蔵タンク	○
		固体廃棄物貯蔵庫	×
		蒸気発生器保管庫	×
		放射線監視設備	○ ^{※3}
		放射線管理設備	○ ^{※3}
		排気モニタ	○
放射線管理施設	屋外管理用の主要な設備	排水モニタ	○
		気象観測設備	×
		敷地内外の固定モニタ	×
		放射能観測車	×
		原子炉格納容器	○ ^{※2}
原子炉格納施設	その他の主要な事項	アイスコンデンサ設備	○
		格納容器スプレイ設備	○
		アニュラス空気再循環設備	○
		格納容器可燃性ガス濃度制御設備	○
		格納容器換気設備	○
		受電系統	○ ^{※3}
	非常用電源設備	ディーゼル発電機	○
その他原子炉の附属施設		蓄電池	○
その他の主要な事項	使用済燃料輸送容器保管建屋	○ ^{※2}	
	保修点検建屋	○ ^{※2}	

※2：放射性物質による汚染のないことが確認された地下建屋、地下構造物及び建屋基礎は解体の対象から除く。

※3：3号炉及び4号炉との共用施設は解体の対象から除く。

1号及び2号炉設置許可範囲=廃止措置対象施設

解体対象施設

廃止措置工程により順次解体

維持管理対象設備（供用終了後解体）



廃止措置の進捗により供用を終了した維持管理対象設備は、解体対象施設に移行



燃料集合体（譲渡し）

解体対象外施設

放射性物質による汚染のない地下建屋、地下構造物及び建屋基礎

3, 4号炉との共用施設

3, 4号炉設置許可範囲

第1図 廃止措置対象施設と解体対象施設の関係

大飯 1, 2 号炉廃止措置 審査資料	
資料番号	本文 5-1 改 1
提出年月日	2019 年 12 月 6 日

大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉 運転炉への影響確認について

2019 年 12 月
関西電力株式会社

1. はじめに

大飯発電所 1 号及び 2 号発電用原子炉施設廃止措置計画認可申請書のうち、「五 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」の「2. 廃止措置の基本方針」で定めている内容のうち、「3 号炉及び 4 号炉の運転に必要な施設（可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルートを含む。）の機能に影響を及ぼさないことを確認したうえで工事を実施する。」との記載について、その確認内容を以下のとおり整理した。

2. 運転炉への影響確認の方法について

運転炉への影響確認については、保安規定 160 条第 2 項に廃止措置工事に係る工事計画を策定するにあたり、工事の内容が運転炉の原子炉施設の機能に影響を与えないことを確認する旨、規定している。

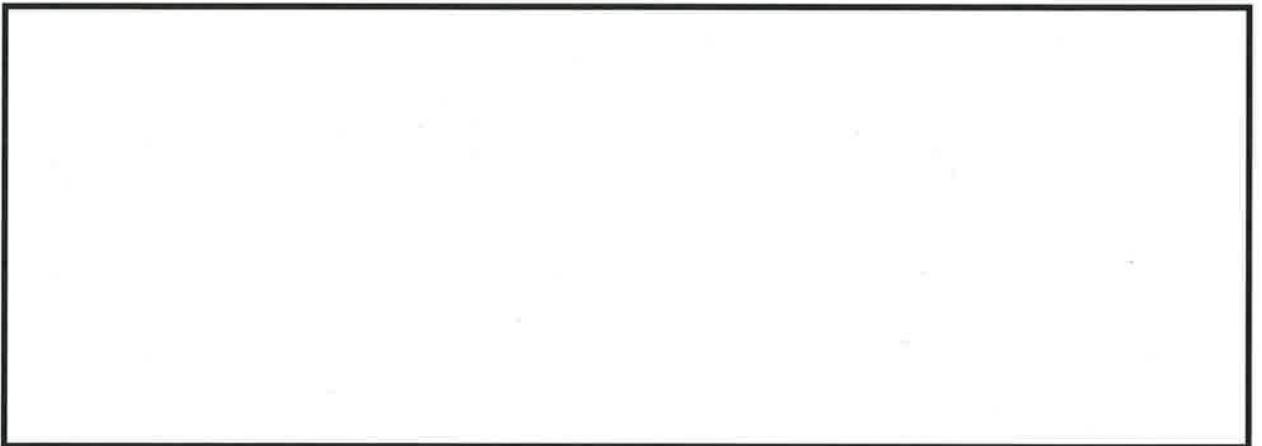
上記、保安規定第 160 条に基づき社内標準「廃止措置管理業務要綱」に定める「運転炉への影響確認チェックシート」（添付 1）により、廃止措置工事の計画時において、運転炉（3 号炉及び 4 号炉）の運転に必要な施設の機能に影響を及ぼさないことを確認することとする。また、運転炉への影響確認チェックシートでは以下(1)～(4)の観点を確認する運用とする。

なお、廃止措置工事に関する運転炉へ影響を及ぼさないとの確認については、保安規定第 1 編（運転段階の原子炉施設編）第 8 条の原子力発電安全運営委員会の審議事項として第 8 条第 2 項(6)に「改造の実施に関する事項（第 2 編第 160 条第 2 項に関する事項を含む）」と規定しており、運転炉側の炉主任等による確認も実施する体制としている。

（1）火災防護の観点

「大飯発電所 火災防護計画」に基づく影響確認をする。既に運用している確認内容は添付 2 のとおり。

＜具体的確認内容＞

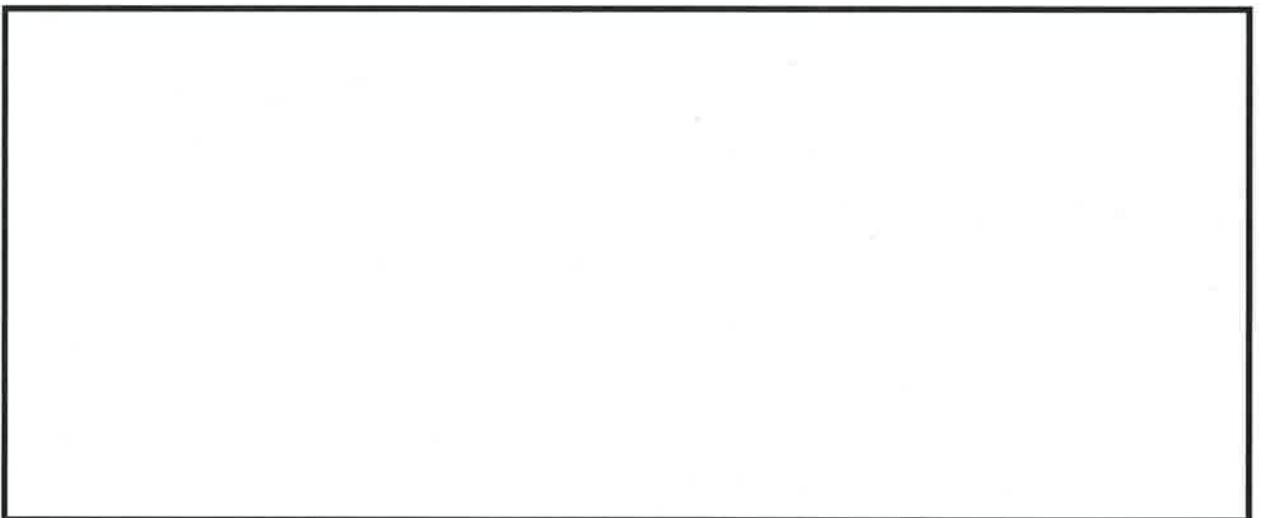


また、該当する場合は、火災防護設計への適合状況確認および火災影響評価への影響を確認する。

(2) 内部溢水の観点

「大飯発電所 内部溢水発生時における原子炉施設の保全のための活動所則」に基づく影響確認をする。既に運用している確認内容は添付3のとおり。

＜具体的確認内容＞



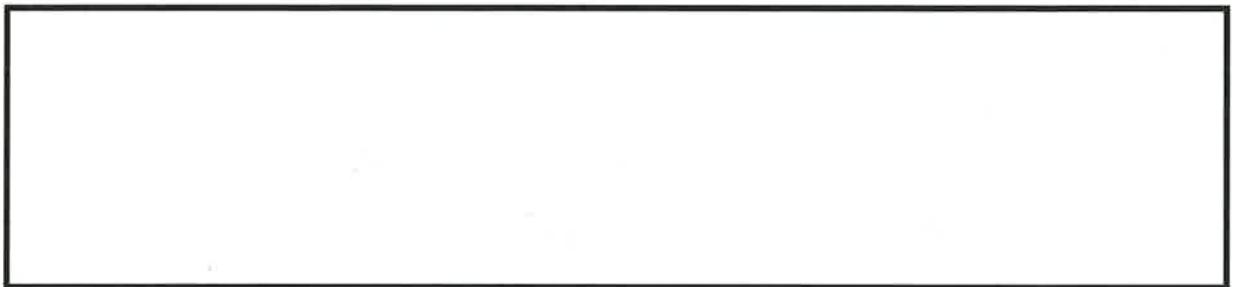
(3) 重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルートの観点

「大飯発電所 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

に基づく影響確認をする。既に運用している確認内容は添付4のとおり。

＜具体的確認内容＞



(4) 設計検証の観点

保修業務要綱に基づく影響確認をする。

- ・廃止措置に伴う工事が運転炉（3号炉及び4号炉）の設計基準に影響を与えないことを確認する。
- ・廃止措置に伴う工事で使用する揚重設備の損壊による重大事故発生の可能性を確認する。

既に運用している確認内容は添付5のとおり。

＜具体的確認内容＞

- a. A, B クラスおよび重大事故等対処設備に影響を及ぼすかの確認を実施している。
- b. 溢水評価に影響を及ぼすかの確認を実施している。
- c. 内部火災防護に影響を及ぼすかの確認を実施している。
- d. 外部火災、竜巻、津波、火山（降灰）の防護に影響を及ぼすかの確認を実施している。
- e. 工事中に揚重設備等が損壊した場合の影響確認を実施している。

以上

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

20/170

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

22/170

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

31/170

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

大飯 1,2 号炉廃止措置 審査資料	
資料番号	本文 8-1
提出年月日	2019 年 4 月 16 日

大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉
廃止措置第 1 段階における固体廃棄物
貯蔵庫の保管容量について

2019 年 4 月
関西電力株式会社

1. はじめに

大飯発電所 1,2 号炉の廃止措置第 1 段階において発生する放射性固体廃棄物である雑固体廃棄物及び廃液蒸発装置の濃縮廃液固化物（均質固化体）は、既存の A, B, C 廃棄物庫（1 号、2 号、3 号及び 4 号炉共用）（以下、固体廃棄物貯蔵庫という。）に保管することとしている。

また、イオン交換器廃樹脂は、廃樹脂タンク（1 号及び 2 号炉共用）及び廃樹脂貯蔵タンク（1 号及び 2 号炉共用）に貯蔵することとしている。

2. 放射性固体廃棄物発生量

第 1 段階においては、管理区域内設備の解体撤去を行わないため、解体に伴う放射性固体廃棄物は発生しないが、以下の廃棄物が発生する。これらの廃棄物は廃止措置に伴い発生する付随廃棄物（以下、「付随廃棄物」という。）である。

- ・核燃料物質による汚染の除去、残存放射能調査に伴い発生する廃棄物
- ・設備の維持管理等に伴い発生する廃棄物

大飯発電所 1,2 号炉の廃止措置第 1 段階の 9 年間における放射性固体廃棄物の推定発生量は、第 1 表に示すとおり、1,2 号炉合計で約 3,000 本相当（年間約 330 本）と想定している。なお、雑固体廃棄物のうち可燃物は、適宜、既存の雑固体焼却設備にて焼却処理し減容することとしている。

なお、廃止措置計画認可申請書 第 8-3 表「廃止措置期間全体にわたり発生する放射性固体廃棄物の推定発生量」には廃止措置期間中に発生する解体廃棄物（放射性廃棄物）の推定発生量を記載しており、第 8-3 表の注釈に記載のとおり、付随廃棄物は含んでいない。

第 1 表 第 1 段階に発生する放射性固体廃棄物の推定発生量^{※1}

放射性固体廃棄物の種類	推定発生量（1,2 号炉合計）
雑固体廃棄物	可燃物：約 2,800 本相当 ^{※2} （約 260t） (雑固体焼却設備にて焼却後は、約 50 本相当 ^{※2} （約 7t))
	不燃物：約 2,400 本相当 ^{※2} （約 340t）
廃液蒸発装置の濃縮廃液固化物（均質固化体）	約 520 本相当 ^{※2} （約 130t）
合 計	約 2,970 本相当 ^{※2} （≈約 3,000 本相当 ^{※2} ） ^{※3}

※1：大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉 廃止措置計画認可申請書 第 8-2 表「第 1 段階に発生する放射性固体廃棄物の推定発生量」に記載の推定発生量の合計値

※2：ドラム缶換算

※3：その他、イオン交換器廃樹脂 約 40m³（約 30t）が発生する。イオン交換器廃樹脂は、1,2 号炉原子炉補助建屋にて貯蔵する。

3. 固体廃棄物貯蔵庫の保管容量

固体廃棄物貯蔵庫は、200ℓ ドラム缶相当で約 38,900 本を保管する容量を有しており、2017 年度末での保管量は、29,072 本相当であり、保管容量に対して十分な余裕がある。廃止措置第 1 段階においては、3,4 号炉から年間約 900 本^{*4}、1,2 号炉から年間約 330 本の放射性固体廃棄物が発生すると予想しているが、近年の低レベル放射性廃棄物の埋設施設への搬出実績（年間約 1,500 本^{*5}）を考慮すると廃棄物保管量は保管容量を超過することはないと予想しており、今後も保管容量を超えないよう管理していく。

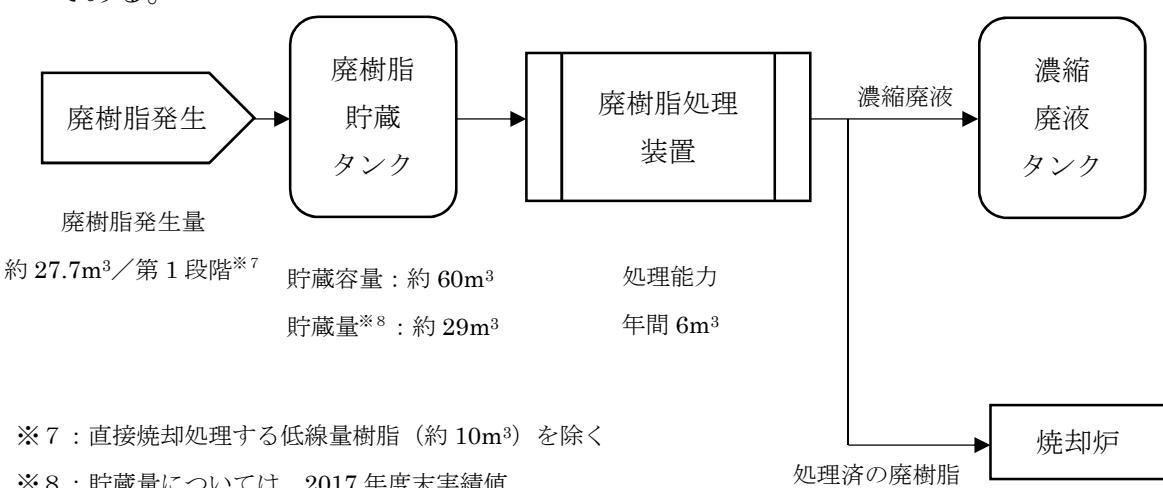
*4 : 3,4 号炉の放射性固体廃棄物発生量は、2002 年度から 2011 年度までの実績より 10 年間平均値の年間約 900 本／3,4 号炉合計としている。

*5 : 低レベル放射性廃棄物の搬出量については、至近の 2008 年度から 2017 年度までの実績より 10 年間平均値の年間約 1,500 本／1,2,3,4 号炉合計としている。

4. イオン交換器廃樹脂の保管容量

第 1 段階においては、系統除染の実施に伴うイオン交換器廃樹脂（以下、廃樹脂という。）（約 36m³）と、設備の維持管理等に伴う廃樹脂（約 1.7m³）が発生すると想定している。^{*6}

発生した廃樹脂は廃樹脂タンク及び廃樹脂貯蔵タンク（以下、廃樹脂貯蔵タンクという。）に貯蔵する。廃樹脂貯蔵タンクに貯蔵した廃樹脂は、計画的に廃樹脂処理装置（1 号及び 2 号炉共用）にて放射性物質を溶離処理し、処理後の濃縮廃液は濃縮廃液タンク（1 号及び 2 号炉共用）に貯蔵し、処理後の廃樹脂（放射性物質を溶離した廃樹脂）は、雑固体焼却炉（1 号、2 号、3 号及び 4 号炉共用）にて焼却処理することとしている。なお、廃樹脂貯蔵タンクは廃樹脂を約 60m³ 貯蔵する容量を有しており、2017 年度末での貯蔵量は約 29m³ である。



第 1 図 廃樹脂貯蔵タンク他系統概要

系統除染の実施に伴う廃樹脂約 36m³のうち、約 10m³は低線量の樹脂であることから、廃樹脂貯蔵タンクには貯蔵せず直接焼却処理する予定である。系統除染の実施に伴う廃樹脂のうち、廃樹脂貯蔵タンクには約 26m³貯蔵予定であり、設備の維持管理等に伴う廃樹脂約 1.7m³を合わせても廃樹脂貯蔵タンクに受け入れ可能であると予想している。また、廃樹脂処理装置は、年間 6m³の廃樹脂を処理する能力を有しており、さらに廃樹脂貯蔵タンクの空き容量を確保することも可能であることから、廃樹脂貯蔵タンクの貯蔵量は貯蔵容量を超過することはないと予想しており、今後も貯蔵容量を超えないよう管理していく。

※6：1号炉及び2号炉からはイオン交換器廃樹脂が合計約 37.7m³発生すると想定しているが、廃止措置計画認可申請書には切り上げて約 40m³（各号炉毎に約 20m³）と記載している。

以 上

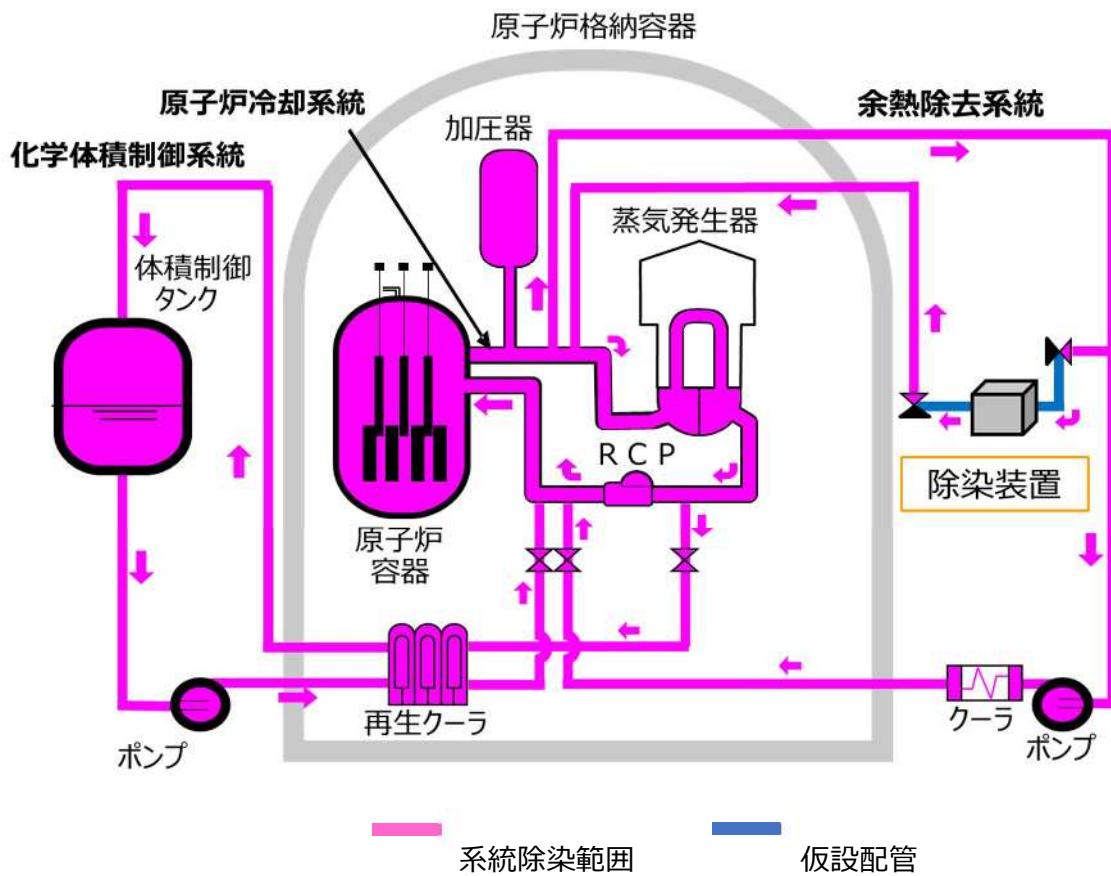
(参考)

大飯発電所 1号炉及び 2号炉 系統除染について

1. 工事概要

第1段階で実施する除染については、化学的方法として系統除染を実施する予定である。工事概要としては以下の通り。

- 解体作業時の被ばく線量と放射性廃棄物の放射能濃度を低減するため、機器内面に付着した放射性物質を化学薬品を用いて除去する。
- 系統除染の範囲は、放射性物質が機器内面に多く存在している原子炉冷却系統、化学体積制御系統、余熱除去系統を対象とする。
- 対象系統（約 500m³/ユニット）に接続する除染装置によって性状を適切に管理しながら、既設ポンプにより高温・高圧（約 100°C、約 2.8MPa）の化学薬品を連続的に循環させることにより実施する。



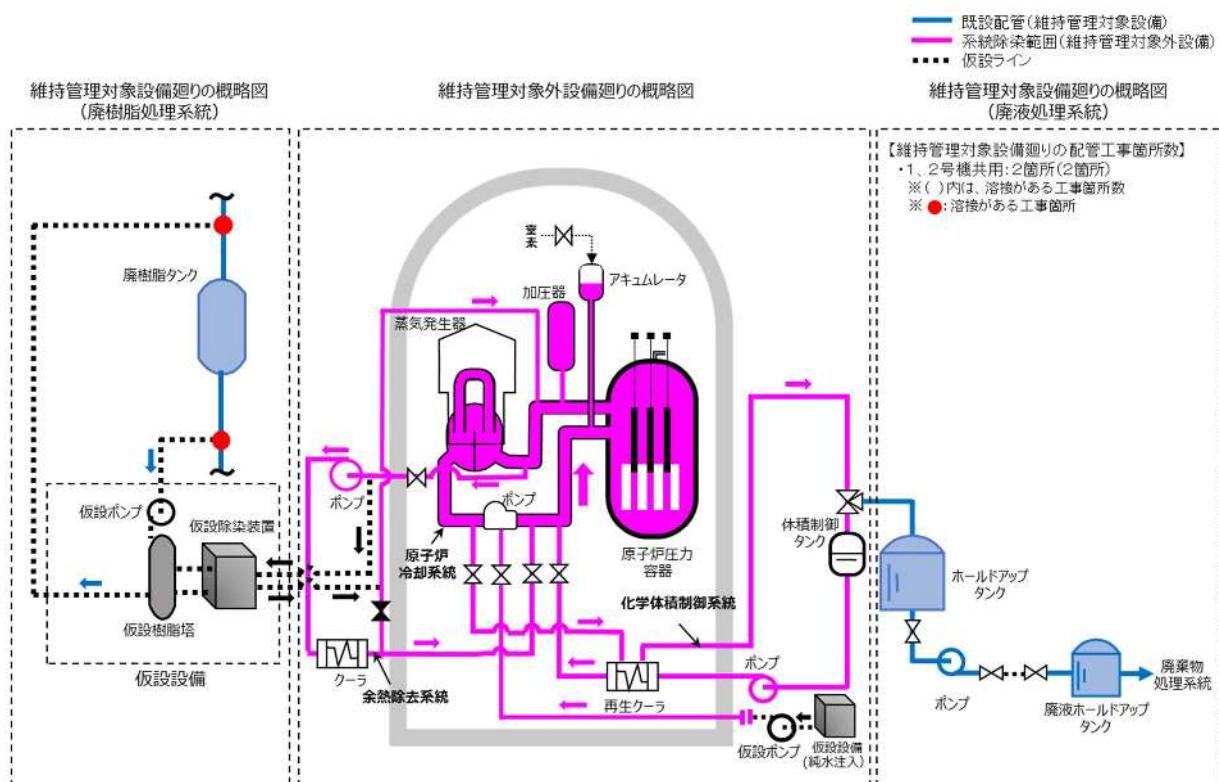
2. 除染の目標値

放射能レベルが比較的高い原子炉領域の解体工事は、第3段階での実施を想定している。原子炉領域の主要機器である蒸気発生器の伝熱管は特に線量率が高く、解体時の作業員被ばくの観点から影響がないとする空間線量率0.05mSv/hを目標として、系統除染を実施する予定である。

3. 系統除染に伴う配管工事箇所

系統除染に伴う配管工事箇所は、化学体積制御系統・余熱除去系統など1号炉では26箇所（うち溶接のある箇所は7箇所）、2号炉では26箇所（うち溶接のある箇所は7箇所）、1、2号炉共用では17箇所（うち溶接のある箇所は5箇所）を計画している。これらのうち、機能を維持する設備に関する箇所としては、系統除染で発生した廃樹脂を仮設の樹脂塔から既設の廃樹脂タンクへ移送させる配管工事箇所（同タンクへの入口系統と出口系統）が該当する。他の工事箇所については、廃止措置工事期間中に機能を維持する設備とは関係の無い箇所である。

系統除染に伴う配管工事概略図



大飯 1,2 号炉廃止措置 審査資料	
資料番号	添付 3-1
提出年月日	2019 年 4 月 16 日

大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉
第 1 段階の直接線及びスカイシャイン線
による線量について

2019 年 4 月
関西電力株式会社

1. はじめに

本資料では、大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉の廃止措置段階の大飯発電所からの直接線およびスカイシャイン線による敷地等境界における線量について説明する。

2. 既往の結果

大飯発電所の原子炉設置変更許可申請書（最新許可：平成 30 年 9 月）の審査において、大飯発電所の敷地等境界外における線量が、原子炉安全基準専門部会報告書「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について」に示される年 $50 \mu \text{Gy}$ 以下であることを確認している。評価地点は第 1 図に、評価結果は第 1 表に示すとおり。

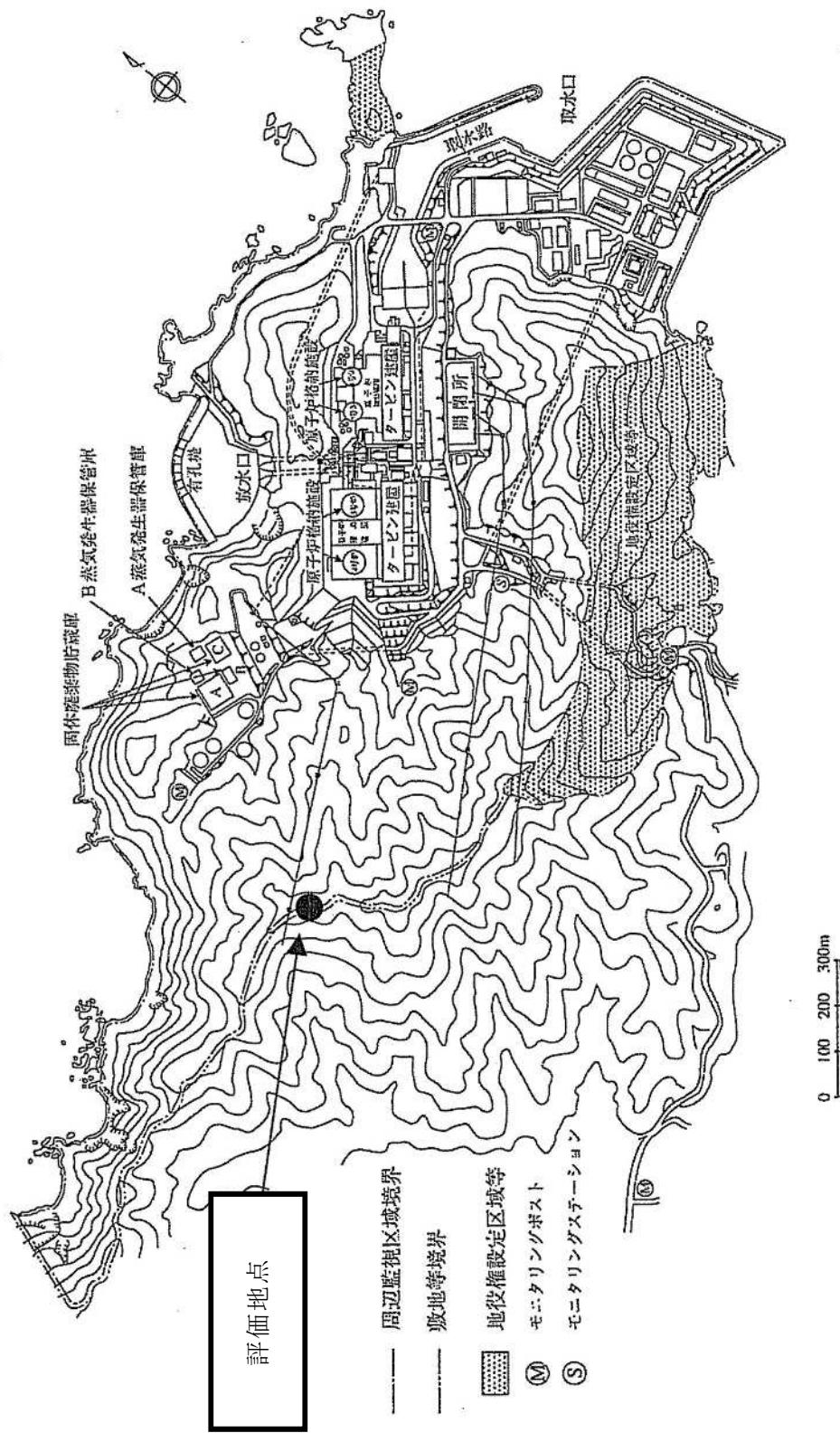
なお、上記の線量評価においては 1 号炉及び 2 号炉が稼動しているものとして評価されている。

3. 1 号炉及び 2 号炉の廃止措置段階における評価結果

1 号炉及び 2 号炉の第 1 段階における放射性固体廃棄物の取扱いについては、廃止措置計画認可申請書に記載のとおり、「第 1 段階に実施する汚染の除去、設備の維持管理等により発生する雑固体廃棄物、イオン交換器廃樹脂等の放射性固体廃棄物は、種類、性状等に応じて、原子炉運転中に発生した放射性固体廃棄物と同様に処理を行い、原子炉設置許可申請書に記載している貯蔵容量を超えないように廃樹脂貯蔵タンクに貯蔵又は固体廃棄物貯蔵庫に保管する。また、第 1 段階の廃止措置対象施設は、放射性物質を内包する系統及び設備を収納する建屋及び構築物の解体撤去は行わず、放射線遮蔽機能の維持管理を継続する。」としている。

したがって、1 号炉及び 2 号炉の廃止措置移行後の評価については、廃止措置に伴い新たに線源となる施設はなく、1 号炉及び 2 号炉の原子炉運転が

ないことから、第1表の「原子炉格納容器」のスカイシャイン線量及び直接線量のうち1号炉及び2号炉の寄与分（約 $0.05\mu\text{Gy/y}$ ）を差し引くことにより、廃止措置移行後のサイト合計値は年間約 $39.0\mu\text{Gy}$ と評価できる。



第1図 線量評価地点

第1表 既往の直接線量およびスカイシャイン線量の評価結果

(単位: $\mu\text{Gy}/\text{y}$)

線 源		3号機炉心からの方位・距離	敷地等境界外の線量評価地点
		WSW890m	
原子炉格納容器	1, 2号機	スカイシャインガンマ線量	1.3×10^{-3}
		直接ガンマ線量	4.4×10^{-2}
	3, 4号機	スカイシャインガンマ線量	9.4×10^{-3}
		直接ガンマ線量	6.8×10^{-2}
原子炉補助建屋	1, 2号機 燃料取替用水タンク	スカイシャインガンマ線量 直接ガンマ線量	3.9×10^{-3}
	1, 2号機 1次系用水タンク	スカイシャインガンマ線量 直接ガンマ線量	3.6×10^{-4}
固体廃棄物貯蔵庫	A - 廃棄物庫	スカイシャインガンマ線量 直接ガンマ線量	20
	B - 廃棄物庫	スカイシャインガンマ線量 直接ガンマ線量	15
	C - 廃棄物庫	スカイシャインガンマ線量 直接ガンマ線量	3.6
	A 蒸気発生器保管庫	スカイシャインガンマ線量 直接ガンマ線量	0.22
	B 蒸気発生器保管庫	スカイシャインガンマ線量 直接ガンマ線量	0.15
使用済燃料輸送容器保管建屋		スカイシャインガンマ線量 直接ガンマ線量	3.7×10^{-6}
保修点検建屋		スカイシャインガンマ線量 直接ガンマ線量	7.0×10^{-5}
合 計			$39.1 \mu\text{Gy}/\text{y}$

大飯 1,2 号炉廃止措置 審査資料	
資料番号	添付 3-2 改 1
提出年月日	2019 年 5 月 23 日

大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉
第 1 段階の放射線業務従事者の
総被ばく線量について

2019 年 5 月
関西電力株式会社

1. はじめに

本資料では、大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉の廃止措置期間中の放射線業務従事者の放射線管理の基本的な考え方及び第 1 段階の被ばく線量について説明する。

2. 放射線管理の基本的な考え方について

放射線業務従事者の被ばく管理については、廃止措置計画認可申請書「本文五 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」に示すとおり、放射線業務従事者の被ばく線量が「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」に定められている線量限度を超えないことはもとより、合理的に達成可能な限り低減するよう、効果的な汚染の除去技術、遠隔装置の活用、汚染拡大防止措置等を講じた解体撤去の手順及び工法を策定するとともに、原子炉領域及び 1 次冷却設備については安全貯蔵期間を設定し時間的減衰による残存放射能の低減を図ることにより、放射線業務従事者の被ばく低減を図ることとする。また、作業の実施に当たっては、一時的な遮蔽の活用、遠隔操作等で被ばく線量の低減に努めるとともに、グリーンハウスや局所排風機の活用、適切な防保護具の着用等の措置を講じることで内部被ばくの防止に努める。

3. 放射線業務従事者の総被ばく線量算定の考え方

第 1 段階における放射線業務従事者の総被ばく線量を当該期間に実施する除染、残存放射能調査等の主な作業ごとに以下の考えに基づいて算定した。なお、それぞれの具体的な線量等は第 1 表のとおりである。

3.1 汚染の除去

具体的な除染について検討中であるため、美浜 2 号炉で実施された系統

除染の実績線量を基に、ループ数を考慮して 2 倍として汚染の除去の被ばく線量とする。

3.2 残存放射能調査

二次的な汚染に関する残存放射能調査については、3.4 項の原子炉施設の維持管理等に含まれるとして評価する。

残存放射能調査のための原子炉容器等のサンプリングに伴う線量については、美浜 2 号炉でのサンプリング作業の計画線量で評価する。

3.3 廃止措置対象施設からの核燃料物質の搬出

第 1 段階には、新燃料及び使用済燃料の 3 号炉又は 4 号炉への輸送を計画している。

核燃料物質の搬出に係る被ばく線量は、過去の作業実績を踏まえ、線量を評価する。

新燃料の 3 号炉又は 4 号炉への輸送は、過去の新燃料受け入れ作業時の線量を用い、使用済燃料の 3 号炉又は 4 号炉との号機間の輸送については、過去の号機間輸送作業時の線量を基に被ばく線量を算定する。

なお、総被ばく線量の算定にあたっては、考えられる複数の作業方法のうち、被ばく条件が厳しい方法を想定して算定する。

3.4 原子炉施設の維持管理等

第 1 段階における原子炉施設の維持管理等は、1 号炉及び 2 号炉停止中の保全活動と同等であるため、至近の保全活動における放射線業務従事者の被ばく線量実績と第 1 段階の年数から、総被ばく線量を算定する。

3.5 安全貯蔵

3.4 項原子炉施設の維持管理等に含まれるとして評価する。

3.6 放射性廃棄物（汚染の除去、残存放射能調査等により発生する放射性廃棄物）の処理・処分及び機器等の除染

3.4 項原子炉施設の維持管理等に含まれるとして評価する。

3.7 2次系設備の解体撤去

当該作業は、管理区域外の汚染のない設備・機器の解体撤去であるため、放射線被ばくは線量算定の対象外とする。

4. 第1段階の総被ばく線量の算定結果

第1段階における放射線業務従事者の被ばく線量を算定した結果を第1表に示す。1号炉及び2号炉における第1段階9年間の作業による総被ばく線量は、1号炉：約4.2人・Sv及び2号炉：約4.2人・Svである。

なお、通常運転の大飯発電所（1～4号炉合算）の9年間（2002年度～2010年度）の運転及び作業による総被ばく線量は、約77人・Svである。

5. 第2段階以降の総被ばく線量の算定

廃止措置計画認可申請書「添付書類三 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書」において、「第2段階以降における放射線業務従事者の被ばく線量は、残存放射能調査、解体方法等についての検討結果に基づき、原子炉周辺設備の解体撤去に着手するまでに評価し、廃止措置計画に反映し変更認可を受ける。」と記載している。

このため、第2段階以降の放射線業務従事者の被ばく線量は、当該段階以降に実施する事項を定めた廃止措置計画の変更認可を受ける際に算定する。

第1表 第1段階の放射線業務従事者の被ばく線量の算定について

作業	算定方法	被ばく線量 (人・Sv)	
		1号炉	2号炉
除染	<p>当社プラントにおいて唯一、系統除染実績のある</p> <p>○美浜1号被ばく線量（実績）：154人・mSv</p> <p>○美浜2号被ばく線量（実績）：164人・mSv を比較し、線量の高い値として 美浜2号の164人・mSv（→約170人・mSv）を算定元とし 美浜2号と大飯1.2号の特徴的な差異である下記ループ数の差から</p> <p>○大飯1.2号(4ループ) ÷ 美浜2号(2ループ) = 2倍 約170人・mSv × 2倍 = <u>0.34人・Sv</u> とする。</p>	0.34	0.34
残存放射能調査	<p>大飯1.2号廃止措置申請時に当社プラントにおいて唯一、残存放射能調査を計画していた美浜1.2号機計画時の下記の値</p> <p>○美浜1号被ばく線量（計画）：5.70人・mSv</p> <p>○美浜2号被ばく線量（計画）：5.70人・mSv を参考に 炉内については、美浜1.2号と大飯1.2号には特徴的な差異は無いことから 5.70人・mSvを算定元とする。</p> <p>【炉外残存放射能調査（放射化）】</p> <p>当社プラントにおいて唯一、残存放射能調査を計画している下記の値</p> <p>○美浜1号被ばく線量（計画）：12.90人・mSv</p> <p>○美浜2号被ばく線量（計画）：12.90人・mSv を参照し 美浜1.2号と大飯1.2号の特徴的な差異である下記ループ数の差から</p> <p>○大飯1.2号(4ループ) ÷ 美浜1.2号(2ループ) = 2倍 12.9人・mSv × 2倍 = 25.8人・mSv を算定元とする。</p> <p>【合計】</p> <p>○上記の値を合計し 5.70人・mSv + 25.8人・mSv = 31.5人・mSv ≈ 約<u>0.03人・Sv</u> とする。 *2次的な汚染に関する残存放射能調査については美浜の実績(1号：0.45人・mSv、2号：0.40人・mSv)を参考に値が低いことから「維持管理等」に含むものとする。</p>	0.03	0.03
核燃料物質の搬出	<p>【新燃料の輸送】</p> <p>大飯における過去10年の受入れ時の最大計画値(0.0375人・mSv/体)と最大実績値(0.0023人・mSv/体)を比較(新燃料輸送1体当たりの値)し、高い値として計画値(0.0375人・mSv/体)を採用。</p> <p>下記の各号機の輸送体数を乗じて算出している。</p> <p>1号炉は76体輸送：76体 × 0.0375人・mSv/体 = 2.85人・mSv</p> <p>2号炉は140体輸送：140体 × 0.0375人・mSv/体 = 5.25人・mSv</p> <p>【使用済燃料号機間輸送】</p> <p>大飯における過去10年の号機間輸送時の最大計画値(0.12人・mSv/体)と最大実績値(0.08人・mSv/体)を比較(使用済燃料輸送1体当たりの値)し、高い値として計画値(0.12人・mSv/体)を採用。</p> <p>下記の各号機の輸送体数を乗じて算出している。</p> <p>1号炉は323体輸送：323体 × 0.12人・mSv/体 = 38.76人・mSv</p> <p>2号炉は306体輸送：306体 × 0.12人・mSv/体 = 36.72人・mSv</p> <p>【合計】</p> <p>○上記の値を号機別に合計し 1号炉：2.85人・mSv + 38.76人・mSv = 41.61 ≈ 約<u>0.05人・Sv</u> とする。 2号炉：5.25人・mSv + 36.72人・mSv = 41.97 ≈ 約<u>0.05人・Sv</u> とする。</p>	0.05	0.05

作業	算定方法	被ばく線量 (人・Sv)	
		1号炉	2号炉
維持管理等	<p>大飯 1.2 号機は長期停止状態にあり、設備維持のための点検を実施している状況は廃止措置第 1 段階と同様であると考え、大飯 1.2 号の至近 3 年における被ばく線量実績を調査。</p> <p>1 号炉及び 2 号炉の至近 3 年間で線量が最大であった 413 人・mSv (2015 年度) を参考に約 420 人・mSv/年/炉とし、第 1 段階 (9 年) 分の線量を以下のように算定</p> <p>1 号炉 : $420 \text{ 人} \cdot \text{mSv} \times 9 \text{ 年} = \text{約 } 3780 \text{ 人} \cdot \text{mSv} \approx \text{約 } 3.78 \text{ 人} \cdot \text{Sv}$ とする。</p> <p>2 号炉 : $420 \text{ 人} \cdot \text{mSv} \times 9 \text{ 年} = \text{約 } 3780 \text{ 人} \cdot \text{mSv} \approx \text{約 } 3.78 \text{ 人} \cdot \text{Sv}$ とする。</p>	3.78	3.78
	合計	9 年間	4.20 8.4
参考	大飯発電所の停止前の 9 年間の合計被ばく線量 (2002 年度から 2010 年度) (出典: 各年度の「原子力施設における放射性廃棄物の管理状況及び放射線業務従事者の線量管理状況について」)	(1~4 号炉合算) 約 77 人・Sv	

大飯1,2号炉廃止措置 審査資料	
資料番号	添付3-3改2
提出年月日	2019年8月27日

大飯発電所 1号炉及び2号炉
廃止措置計画に係る
被ばく評価に使用する気象条件について

2019年8月
関西電力株式会社

1. はじめに

被ばく評価に使用する気象データについては、敷地内において観測された 2010 年 1 月から 2010 年 12 月までの 1 年間の気象データを使用している。以下に気象観測方法、気象観測結果及び安全解析に使用する気象条件を示す。

2. 気象観測及び気象条件

2.1 敷地における気象観測

発電所の安全解析に使用する気象条件を決める際の資料を得るため、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（以下、「気象指針」という。）に基づき発電所敷地内で、風向、風速、日射量、放射収支量等の観測を行っている。

本申請書では、2010年1月から2010年12月までの観測データを使用した。

以上の観測に使用した気象測器の種類、観測位置及び観測期間を第2.1.1表に、観測設備配置を第2.1.1図及び第2.1.2図に示す。

2.1.1 気象観測点の状況

(1) 1, 2 号排気筒高さ付近の風向風速を代表する観測点（観測点 A, D）

1, 2 号排気筒高さ付近を代表する風向風速の資料を得るため、2010年11月までは敷地内の平坦地（標高約17m）に高さ約30mの観測柱を設置し、2010年12月からは敷地内の建屋屋上（標高約11m）にドップラーソーダを設置し、標高約47mでの観測を行った。これらの観測点は周囲の障害物の影響を受けることがないため、1, 2 号排気筒高さ付近の風向風速を代表している。

(2) 3, 4 号排気筒高さ付近の風向風速を代表する観測点（観測点 B, D）

3, 4号排気筒高さ付近を代表する風向風速の資料を得るため、2010年11月までは敷地内の平坦地（標高約13m）に高さ約67mの気象観測鉄塔を設置し、2010年12月からは敷地内の建屋屋上（標高約11m）にドップラーソーダを設置し、標高約80mでの観測を行った。これらの観測点は周囲の障害物の影響を受けることがないため、3, 4号排気筒高さ付近の風向風速を代表している。

(3) 地上風を代表する観測点（観測点A）

敷地を代表する地上風の資料を得るため、敷地内の平坦地（標高約17m）に高さ約10mの観測柱を設置し、標高約27mでの観測を行った。この観測点は周囲の障害物の影響を受けることがないため、敷地の地上風を代表している。

(4) 大気安定度を求めるための風速、日射量及び放射収支量の観測点（観測点A）

大気安定度を求めるには、風速、日射量及び放射収支量が必要である。風速については、地上風を代表する観測点（観測点A）で測定した値を使用した。

日射量及び放射収支量については、敷地内の平坦地（標高約17m）に設置した露場の観測点（観測点A）で測定した値を使用した。

2.1.2 気象観測項目

風向 風速 観測点A, B, D

日射量 観測点A

放射収支量 観測点A

（各観測点の位置については、第2.1.1図及び第2.1.2図参照）

2.1.3 気象測器

気象測器は第2.1.1表に示しているが、「気象業務法」に基づ

く気象庁検定を受けたものである。

なお、放射収支計及びドップラーソーダは、気象庁検定の対象になつてないため、放射収支計については3ヶ月に1回程度、ドップラーソーダについては年に1回程度の校正を行つてゐる。

2.2 敷地における気象観測結果

2.2.1 敷地を代表する風

1, 2号排気筒高さ付近の風を代表する敷地内の平坦地（第2.1.1図及び第2.1.2図の観測柱及びドップラーソーダ）における1年間の観測結果、3, 4号排気筒高さ付近の風を代表する敷地内の平坦地（第2.1.1図及び第2.1.2図の気象観測鉄塔及びドップラーソーダ）における1年間の観測結果及び敷地の地上風を代表する敷地内の平坦地（第2.1.1図及び第2.1.2図の観測柱）における1年間の観測結果を以下に示す。

なお、風向及び風速の観測値を統計整理するに当たって、風速が0.5m/s未満のものは静穏として取り扱っている。

(1) 風 向

標高約27m、標高約47m及び標高約80mにおける年間及び月別の風配図を第2.2.1図～第2.2.7図に示す。

標高約27mにおける風向分布は、年間を通じ南南東及び北の風が多くなっている。

標高約47mにおける風向分布は、年間を通じ南東及び南南東の風が多くなっている。

標高約80mにおける風向分布は、年間を通じ南東及び南南東の風が多くなっている。

標高約27m、標高約47m及び標高約80mにおける年間の低風速（0.5m/s～2.0m/s）時の風配図を第2.2.8図に示す。

標高約27mにおける低風速時の風向分布は、年間を通じ南南東及び北北東の風が多くなっている。

標高約47mにおける低風速時の風向分布は、年間を通じ南東から南南東及び北北東の風が多くなっている。

標高約80mにおける低風速時の風向分布は、年間を通じ南南東及び北の風が多くなっている。

(2) 風速

標高約27m、標高約47m及び標高約80mにおける年間及び月別の風速別出現頻度並びに年間の風速別出現頻度累積を第2.2.9図～第2.2.17図に示す。

標高約27mにおける年平均風速は3.5m/sであり、1.5m/s～2.4m/sの風速が多くなっている

標高約47mにおける年平均風速は4.8m/sであり、2.5m/s～3.4m/sの風速が多くなっている。

標高約80mにおける年平均風速は5.0m/sであり、2.5m/s～3.4m/sの風速が多くなっている。

また、第2.2.1図に示すとおり、標高約27m、標高約47m及び標高約80mにおける静穏状態（風速0.5m/s未満）の年間出現頻度は、それぞれ2.5%、0.7%、1.1%である。

(3) 同一風向継続時間

標高約27m、標高約47m及び標高約80mにおける年間の同一風向の継続時間別出現回数を第2.2.1表～第2.2.3表に示す。

標高約27mにおいて、同一風向が継続する時間は7時間以内がほとんどであり、全体の約97.7%を占めている。長期継続する傾向の強い風向は南南東であり、最長は北の場合で29時間である。

標高約47mにおいて、同一風向が継続する時間は6時間以内がほとんどであり、全体の約97.6%を占めている。長期継続する傾向の強い風向は南東であり、最長は東南東の場合で22時間である。

標高約80mにおいて、同一風向が継続する時間は5時間以内がほとんどであり、全体の約97.1%を占めている。長期継続する傾向の強い風向は南東であり、最長は北の場合で35時間である。

標高約27mにおける静穏状態の継続時間は2時間以内がほとんどであり、全体の約97.8%を占めている。

標高約47mにおける静穏状態の継続時間は2時間以内である。

標高約80mにおける静穏状態の継続時間は2時間以内である。

2.2.2 大気安定度

(1) 大気安定度の分類と出現頻度

日射量、放射収支量及び標高約27mの風速の観測資料を基に、「気象指針」に従って大気安定度の分類を行った。

年間及び月別の大気安定度出現頻度を第2.2.18図に、並びに標高約27m、標高約47m及び標高約80mにおける年間の大気安定度別風配図を第2.2.19図～第2.2.21図に示す。

大気安定度の年間出現頻度は、A型からC型を合計した大気安定度（以下「A・B・C型」という。）が21.8%、D型（C-D型を含む）が58.9%、E型からG型を合計した大気安定度（以下「E・F・G型」という。）が19.3%となっている。

D型は年間を通じて出現頻度が多く、A・B・C型は4月から9月にかけて比較的多くなっており、E・F・G型は11月から2月にかけて比較的多くなっている。

標高約27mにおける大気安定度別の風向出現頻度は、A・B・C型は北から北北東、D型は南南東及び北、E・F・G型は南南東から南の風のときに多くなっている。

標高約47mにおける大気安定度別の風向出現頻度は、A・B・C型は北北東から北及び東南東から南東、D型は南東から南南東、E・F・G型は南南東から南東の風のときに多くなっている。

標高約80mにおける大気安定度別の風向出現頻度は、A・B・C型は北北東から北及び南東、D型は南東から南南東、E・F・G型は南南東から南東の風のときに多くなっている。

(2) 同一大気安定度の継続時間

大気安定度別の継続時間別出現回数を第2.2.4表に示す。

A・B・C型、D型及びE・F・G型が10時間以上継続する頻度は、それぞれ14.2%、13.9%、4.1%となっている。

2.2.3 観測結果からみた敷地の気象特性

敷地における気象観測資料を解析した結果によると、敷地の気象特性として次のような点が挙げられる。

- (1) 風向については、標高約27mでは南南東の風が、標高約47mでは南東の風が、標高約80mでは南東の風が最も多く出現している。
- (2) 風速については、標高約27mでは1.5m/s～2.4m/sの風が、標高約47mでは2.5m/s～3.4m/sの風が、標高約80mでは2.5m/s～3.4m/sの風が最も多く出現し、標高約27mでは北の風が、標高約47mでは北北西の風が、標高約80mでは北西の風が最も大きい。
- (3) 大気安定度については、年間を通じてD型が多く出現している。拡散の少ないE・F・G型は、標高約27mでは南南東から南の風のときに、標高約47mでは南南東から南東の風のときに、また標高約80mでは南南東から南東の風のときに比較的多く出現している。

一方、拡散の大きいA・B・C型は、標高約27mでは北から北北東の風のときに、標高約47mでは北から北北東及び南東から東南東の風のときに、また標高約80mでは北から北北東及び南東の風のときに比較的多く出現している。

2.3 安全解析に使用する気象条件

安全解析に使用する気象条件は、「2.1 敷地における気象観測」及び「2.2 敷地における気象観測結果」に述べた気象資料を使用し、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に従って統計処理し求めた。

2.3.1 観測期間の気象条件の代表性の検討

敷地において観測した2010年1月から2010年12月までの1年間の気象資料により安全解析を行うに当たり、観測を行った1年間の気象状態が長期間の気象状態と比較して異常でないかどうかの検討を行った。

風向出現頻度及び風速出現頻度について、敷地内観測点A、観測点D及び観測点Bの標高約47mにおける10年間（2006年1月～2009年12月、2011年1月～2016年12月）の資料により検定を行った。検定法は、不良標本の棄却検定に関するF分布検定の手順に従った。

その結果を第2.3.1表及び第2.3.2表に示すが、有意水準5%で棄却された項目は1項目であった。

これは安全解析に使用した観測期間の気象状態が長期間の気象状態と比較して特に異常でないことを示しており、この期間の気象資料を用いて平常運転時及び事故時の線量の計算を行うことは妥当であることを示している。

2.3.2 大気拡散の計算に使用する放出源の有効高さ⁽¹⁾

原子炉施設上部の排気筒より放出される放射性物質が敷地周辺に及ぼす影響を評価するに当たって、大気拡散の計算に使用する放出源の有効高さは、建屋及び敷地周辺の地形の影響を考慮するため、以下のような風洞実験により求める。

平常運転時の風洞実験においては、縮尺 1/1,000 の建屋及び敷地周辺の地形模型を用い、排気筒高さに吹上げ高さを加えた高さからガスを排出し、風下地点における地表濃度を測定する。

その地形模型実験で得られた地表濃度の値が、排気筒高さを変えて行う平地実験による地表濃度の値に相当する排気筒高さを放

出源の有効高さとする。

1, 2号炉の排気筒高さは地上高約 55m (標高約 64m) であり、3, 4号炉の排気筒高さは地上高約 73m (標高約 83m) であるが、以上の風洞実験により、平常運転時の線量評価に用いる放出源の有効高さは第 2.3.3 表のとおりとする。

事故時において、「放射性気体廃棄物処理施設の破損」及び「燃料集合体の落下」では地上放出とし、放出源の有効高さは0mとする。

2.3.3 大気拡散の計算に使用する気象条件

(1) 平常運転時

発電所の平常運転時に放出される放射性気体廃棄物の敷地周辺に及ぼす影響を評価するに当たっては、敷地内における2010年1月から2010年12月までの1年間の風向、風速及び大気安定度の観測資料から以下に示すパラメータを求め、これを用いる。

風向及び風速については排気筒高さ付近の風を代表する標高約47m及び標高約80mの風向及び風速とする。

また、欠測については、欠測を除いた期間について得られた統計が、欠測時間についても成り立つものとする。

a. 風向別大気安定度別風速逆数の総和及び平均

風向別大気安定度別風速逆数の総和及び平均は(2-1)式及び(2-2)式によりそれぞれ計算する。

$$S_{d,s} = \sum_{i=1}^N \frac{d_{s,i} \delta_i}{U_i} \quad \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (2-1)$$

$$\bar{S}_{d,s} = \frac{1}{N_{d,s}} \cdot S_{d,s} \quad \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (2-2)$$

ここで、

$S_{d,s}$: 風向別大気安定度別風速逆数の総和 (s/m)

$\bar{S}_{d,s}$ ：風向別大気安定度別風速逆数の平均(s/m)

N : 実観測回数(回)

U_i : 時刻 i における風速 (m/s)

δ_i : 時刻 i において風向 d 、大気安定度 s の場合

$$d_s \delta_{ij} = 1$$

その他の場合

$$d_s \delta_i = 0$$

$N_{d,s}$: 風向d、大気安定度sの総出現回数(回)

b. 風向出現頻度

風向出現頻度は(2-3)式及び(2-4)式によりそれぞれ計算する。

f_d : 風向 d の出現頻度(%)

N · 実観測回数(回)

$d\delta_i$: 時刻 i において風向が d の場合

$$, \delta_i = 1$$

その他の場合

$$_1\delta _1=0$$

$f_{d'}$ $f_{d''}$: 風向 d に隣接する風向 d' 、 d'' の出現頻度(%)

f_{dt} : 風向 d 、 d' 、 d'' の出現頻度の和(%)

静穏時については、風速は0.5m/sとし、風向別大気安定度別出現回数は、静穏時の大気安定度別出現回数を風速0.5

～2.0m/sの風向出現頻度に応じて比例配分して求める。

また、欠測については、欠測を除いた期間について得られた統計が、欠測時間についても成り立つものとする。

以上の計算から求めた標高約47m及び標高約80mの風向別大気安定度別風速逆数の総和を第2.3.4表、第2.3.5表に示す。

なお、標高約80mの風向別大気安定度別風速逆数の平均及び風向別風速逆数の平均を第2.3.6表に、風向出現頻度及び風速0.5～2.0m/sの風向出現頻度を第2.3.7表に示す。また、標高約80mの風向別大気安定度別出現回数を第2.3.8表に示す。

(2) 事故時

事故時に放出される放射性物質が、敷地周辺の公衆に及ぼす影響を評価するに当たって、放射性物質の拡散状態を推定するために必要な気象条件については、現地における出現頻度からみて、これより悪い条件がめったに現われないとえるものを選ばなければならない。

そこで、線量評価に用いる放射性物質の相対濃度（以下「 χ / Q 」という。）を、標高約27m（地上高約10m）における2010年1月から2010年12月までの1年間の観測データを使用して求めた。すなわち、（2-5）式に示すように風向、風速、大気安定度及び実効放出継続時間を考慮した χ / Q を陸側方位について求め、方位別にその値の小さい方から大きい方へ累積度数を求め、年間のデータ数に対する出現頻度(%)で表わすことにする。横軸に χ / Q を、縦軸に累積出現頻度をとり、着目方位ごとに χ / Q の累積出現頻度分布を書き、この分布から累積出現頻度が97%に当たる χ / Q を方

位別に求め、そのうち最大のものを安全解析に使用する相対濃度とする。

ただし、 χ/Q の計算の着目地点は、各方位とも炉心から最短距離となる敷地又は地役権設定区域等の境界（以下「敷地等境界」という。）外とする。

$$\chi/Q = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (\chi/Q)_i \cdot \delta_i \dots \dots \dots \quad (2-5)$$

χ/Q : 実効放出継続時間中の相対濃度(s/m^3)

T : 実効放出継続時間(h)

$(\chi/Q)_i$: 時刻 i における相対濃度(s/m^3)

δ_i : 時刻 i において風向が当該方向にあるとき $\delta_i = 1$

時刻 i において風向が他の方位にあるとき $\delta_i = 0$

「放射性気体廃棄物処理施設の破損」及び「燃料集合体の落下」での $(\chi/Q)_i$ の計算に当たっては、建屋等の影響を考慮して (2-6) 式により行う。

$$(\chi/Q)_i = \frac{1}{\pi \cdot \Sigma_{yi} \cdot \Sigma_{zi} \cdot U_i} \cdot \exp \left[-\frac{H^2}{2 \Sigma_{zi}^2} \right] \dots \dots \dots \quad (2-6)$$

$$\Sigma_{yi} = (\sigma_{yi}^2 + C \cdot A / \pi)^{1/2}$$

$$\Sigma_{zi} = (\sigma_{zi}^2 + C \cdot A / \pi)^{1/2}$$

σ_{yi} : 時刻 i における濃度分布の y 方向の拡がりのパラメータ(m)

σ_{zi} : 時刻 i における濃度分布の z 方向の拡がりのパラメータ(m)

A : 建屋等の風向方向の投影面積(m^2)

C : 形状係数

方位別 χ / Q の累積出現頻度を求めるとき、静穏の場合には風速を 0.5 m/s として計算し、その風向は静穏出現前の風向を使用する。

放射性雲からの γ 線による空気カーマについては空間濃度分布と γ 線による空気カーマ計算モデルを組み合わせた相対線量（以下「 D / Q 」という。）を用いて同様に求める。この場合の実効放出継続時間は 1 時間を使用する。 γ 線による空気カーマ計算には、次式を使用する。

$$D_\gamma(x, y, 0) = K_1 \cdot E_\gamma \cdot \mu_{en} \int_0^\infty \int_{-\infty}^\infty \int_0^\infty \frac{e^{-\mu r}}{4\pi r^2} \cdot B(\mu \cdot r) \cdot \chi(x', y', z') dx' dy' dz'$$

$$\chi(x', y', z') = \frac{Q}{2\pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z \cdot U} \cdot \exp\left(-\lambda \frac{x'}{U}\right) \cdot \exp\left(-\frac{y'^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \left[\exp\left(-\frac{(z'-h)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z'+h)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right]$$

$D_\gamma(x, y, 0)$: 計算地点 $(x, y, 0)$ における γ 線による空気カーマ率 $(\mu \text{ Gy} / \text{h})$

K_1 : 空気カーマ率への換算係数 $\left(\frac{\text{dis} \cdot \text{m}^3 \cdot \mu\text{Gy}}{\text{MeV} \cdot \text{Bq} \cdot \text{h}} \right)$

E_γ : γ 線の実効エネルギー $(\text{MeV} / \text{dis})$

μ_{en} : 空気に対する γ 線の線エネルギー吸収係数 (m^{-1})

r : 放射性雲中の点 (x', y', z') から計算地点 $(x, y, 0)$ までの距離 (m)

$$r = \sqrt{(x - x')^2 + (y - y')^2 + (0 - z')^2}$$

μ : 空気に対する γ 線の線減衰係数 (m^{-1})

$B(\mu \cdot r)$: 空気に対する γ 線の再生係数

$$B(\mu \cdot r) = 1 + \alpha_B(\mu \cdot r) + \beta_B(\mu \cdot r)^2 + \gamma_B(\mu \cdot r)^3$$

α_B 、 β_B 、 γ_B は γ 線のエネルギー別に与えられる。

$\chi (x', y', z')$	放射性雲中の点 (x', y', z') における放射性物質
	の濃度 (Bq/m^3)
Q	放出率 (Bq/s)
U	放出源高さを代表する風速 (m/s)
λ	放射性物質の物理的崩壊定数 (s^{-1})
h	放出源の有効高さ (m)
σ_y	濃度分布の y 方向の拡がりのパラメータ (m)
σ_z	濃度分布の z 方向の拡がりのパラメータ (m)

以上 の方法により、集落側方位について求めた方位別 D/Q の累積出現頻度を第 2.3.1 図に示す。

また、累積出現頻度が 97%に当たる方位別 D/Q を第 2.3.9 表に示す。

このうち、各事故の線量評価に用いる D/Q は、1 号及び 2 号炉の集落側方位のうち線量が最大となる方位の値を使用する。

以上の各事故の線量評価に用いる D/Q と着目方位を第 2.3.10 表に示す。

第2.1.1表 観測項目一覧表

観測項目	観測位置			気象測器又は 観測方法	観測期間
	場所(注)	地上高 (m)	標高 (m)		
風向・風速	観測点A	約10	約27	風車型風向風速計	1970年～2015年
	観測点B		約23		2015年～継続
風向・風速	観測点A	約30	約47	風車型風向風速計	1970年～2010年
	観測点D	約42		ドップラーソーダ	2010年～2012年
	観測点B	約34		ドップラーソーダ	2012年～継続
風向・風速	観測点B	約67	約80	風車型風向風速計	1982年～2010年
	観測点D	約75		ドップラーソーダ	2010年～2012年
	観測点B	約67		ドップラーソーダ	2012年～継続
風向・風速	観測点B	約47	約60	風車型風向風速計	1982年～2010年
微風向・微風速	観測点A	約30	約47	超音波式風向風速計	1970年～2010年
微風向・微風速	観測点B	約67	約80	超音波式風向風速計	1982年～2010年
日射量	観測点A	約1.5	約18.5	電気式日射計	1970年～2015年
	観測点E		約15.5		2015年～継続
放射収支量	観測点A	約1.5	約18.5	風防型放射収支計	1975年～2015年
	観測点E		約15.5		2015年～継続

(注) 観測場所のA～Eについては、第2.1.1図参照

第2.2.1表 同一風向の継続時間別出現回数（1号炉及び2号炉）

觀測場所：觀測點A（標高約27m，地上高約10m）
(單位：回)

火測率：1.4%

第2.2.2表

同一風向の継続時間別出現回数（1号炉及び2号炉）

観測場所：観測点A（標高約47m、地上高約30m）（2010年11月まで）
 観測点D（標高約47m、地上高約42m）（2010年12月）
 (単位：回)

風向	備考											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10h	以上	16h以上までの出現回数を（）で示す
N	236	96	32	27	13	5	7	2	4	11	16(1)11(2)12(2)13(2)14(2)5(1)16(1)17(1)	(9,8)
NNE	201	63	27	16	13	5	2	3	1	2	16(1)12(1)	(9,2)
NE	117	27	6	3	1	1	0	0	0	0		
ENE	62	1	1	0	0	0	0	0	0	0		
E	89	9	0	0	0	0	0	0	0	0		
SEE	236	19	20	12	7	5	2	0	5	7	16(1)11(2)12(2)13(1)18(1)22(1)	(9,2)
SE	446	45	75	40	23	20	6	3	2	6	11(2)12(3)18(1)	(5,2)
SSW	236	44	37	26	22	9	12	2	1	3	10(2)12(2)	(5,1)
S	215	42	4	6	0	0	0	0	0	0		
SSW	151	32	7	3	4	0	0	1	0	0		
SW	162	61	21	8	4	4	1	1	4	5	10(2)11(2)15(1)	(4,4)
WSW	149	21	6	1	2	0	0	0	0	0		
W	198	14	3	0	0	0	0	0	0	0		
WNW	188	42	13	13	3	2	2	0	0	0		
NW	214	16	13	7	11	2	3	1	0	0		
NNW	235	82	45	21	14	4	5	4	2	5	11(2)16(1)17(1)18(1)	(10,7)
CALM	32	5	0	0	0	0	0	0	0	0		

(注) 備考欄の（）内は直10h以上継続したときの平均風速 (m/s)

平均風速: 0.46

第2.2.3表

同一風向の継続時間別出現回数（3号炉及び4号炉）

観測場所：観測点B（標高約80m、地上高約67m）（2010年11月まで）
 観測点D（標高約80m、地上高約75m）（2010年12月）
 (単位：回)

継続時間	回数												備考
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10h	以上		
N	212	77	31	21	13	6	5	4	1	7	19(2)11(1)12(1)18(1)35(1)	10h以上との連続回数を()で示す。	10, 6,
NNNE	183	46	22	18	9	4	2	1	0	1	11(1)		3, 8,
NE	126	34	11	3	2	0	0	0	0	0			
E,NE	89	3	0	0	0	0	0	0	0	0			
E	79	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
ES,E	187	11	30	7	7	6	4	4	1	3	19(1)12(1)12(1)	9, 4,	
S,E	404	193	92	50	31	3	8	5	5	8	19(2)11(2)12(3)14(1)	3, 7,	
SS,E	469	149	50	23	9	6	4	2	2	0			
S	215	39	4	2	0	1	0	0	0	0			
SS,SW	128	57	21	6	5	3	2	1	0	2	19(1)15(1)	5, 6,	
SW	157	54	14	7	6	1	2	1	2	1	19(1)	4, 7,	
WSW	193	39	13	6	4	2	0	0	0	0			
W	173	30	13	4	2	0	2	0	0	0			
WNW	163	42	15	5	3	0	0	1	1	0			
NW	199	62	32	16	7	6	2	2	3	1	12(1)	11, 6,	
NNW	249	38	35	19	6	5	2	1	5	19(1)14(2)13(2)	8, 6,		
C,A,L,M	75	9	9	0	0	0	0	0	0	0			

(注) 編号欄(D)：内数は15.0h以上継続したときの、外数は15.0h未満 (h/s)

欠測率：0.4%

第2.2.4表 大気安定度の継続時間別出現回数 (1号炉及び2号炉)

(単位:回)

大気安定度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10以上
A	67 (47, 2)	30 (21, 1)	17 (12, 0)	17 (12, 0)	4 (2, 8)	5 (3, 5)	1 (0, 7)	1 (0, 7)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
B	206 (45, 5)	84 (18, 5)	63 (13, 9)	39 (8, 6)	33 (7, 3)	13 (2, 9)	6 (1, 3)	7 (1, 5)	2 (0, 4)	0 (0, 0)
C	257 (74, 3)	63 (18, 2)	16 (4, 6)	11 (1, 7)	2 (0, 6)	2 (0, 6)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
D	275 (29, 6)	223 (24, 0)	104 (11, 2)	67 (7, 2)	41 (4, 4)	35 (3, 8)	22 (2, 4)	19 (2, 0)	14 (1, 5)	129 (13, 9)
E	323 (73, 9)	69 (15, 8)	26 (5, 9)	13 (3, 0)	6 (1, 4)	0 (0, 0)				
F	180 (75, 9)	43 (18, 1)	9 (3, 8)	3 (1, 3)	2 (0, 8)	0 (0, 0)				
G	263 (53, 7)	85 (22, 5)	45 (11, 9)	27 (7, 1)	10 (2, 6)	6 (1, 6)	1 (0, 3)	0 (0, 0)	1 (0, 3)	0 (0, 0)
合計	1511 (51, 7)	597 (20, 4)	280 (9, 6)	172 (5, 9)	98 (3, 4)	61 (2, 1)	30 (1, 0)	27 (0, 9)	17 (0, 6)	129 (4, 4)
A・B・C	113 (28, 7)	44 (11, 2)	29 (7, 4)	34 (8, 6)	22 (5, 6)	15 (3, 8)	27 (6, 9)	20 (5, 1)	34 (8, 6)	56 (14, 2)
F・F・G	208 (39, 0)	104 (19, 5)	69 (12, 9)	33 (6, 2)	29 (5, 4)	22 (4, 1)	16 (3, 0)	15 (2, 8)	16 (3, 0)	22 (4, 1)

(左) (右) 1号炉2号炉 (単位:回)

大割合: 0.4%

第2.3.1表 梗却検定表（風向）（1号炉及び2号炉）

観測場所：観測点A（標高約47m, 地上高約30m (2010年11月まで))
観測点D（標高約47m, 地上高約42m (2010年12月～2012年9月まで))
観測点B（標高約47m, 地上高約34m (2012年10月以降))
(単位: %)

風向	累計4												検定行 年	上張 年	下限 年	上限 年
	2005 年	2007 年	2008 年	2009 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	平均± 分散					
N	14.53	12.37	12.44	13.00	8.87	8.69	8.34	12.56	9.97	10.98	11.18	4.05	11.14	16.21	6.14	○
NNE	7.91	6.87	6.85	5.33	5.63	5.71	5.00	4.55	5.30	8.27	6.24	1.36	7.29	9.16	3.33	○
NE	2.25	2.56	2.70	2.16	2.26	2.42	3.23	1.92	3.24	4.12	2.69	0.40	2.43	4.26	1.11	○
ENE	0.58	0.85	0.97	0.96	1.42	1.43	1.92	1.15	1.03	1.12	1.15	0.12	0.78	2.01	0.30	○
E	1.07	1.12	1.20	1.21	2.11	2.38	1.33	1.23	1.27	0.97	1.39	0.20	1.23	2.50	0.28	○
SE	6.39	5.82	6.28	5.55	9.00	11.09	8.05	4.05	7.22	2.41	6.59	5.44	7.23	12.42	0.75	○
SE	14.52	15.49	15.20	17.20	21.20	19.08	17.78	21.54	15.77	14.43	17.22	6.25	17.38	23.48	10.97	○
SSE	16.45	18.02	16.16	14.77	16.09	8.22	10.76	13.41	12.21	13.18	13.93	11.69	14.68	22.48	5.37	○
S	3.65	4.32	3.63	2.09	2.86	4.37	2.35	3.51	6.25	3.69	1.26	3.70	6.50	0.89	○	
SSW	2.39	2.55	3.06	3.15	2.53	3.32	3.97	1.96	2.95	1.90	2.78	0.37	3.16	4.29	1.26	○
SW	3.47	4.70	4.07	4.30	5.11	4.68	4.16	3.42	4.18	3.97	4.21	3.25	5.85	5.46	2.95	×
WSW	2.24	2.42	2.59	1.80	3.79	3.75	2.66	3.32	4.31	5.36	3.22	1.07	2.56	5.81	0.52	○
W	1.45	1.28	1.39	1.27	2.63	2.95	2.29	1.84	2.88	2.21	2.02	0.40	1.66	3.60	0.45	○
WNW	3.83	4.48	3.60	3.90	6.24	6.34	4.83	3.07	3.49	1.65	4.14	1.81	4.63	7.50	0.78	○
NW	6.42	5.93	6.27	5.49	6.39	8.28	8.45	6.17	9.02	6.35	6.14	1.05	5.58	9.70	4.57	○
NNW	11.74	10.87	12.05	13.59	7.65	7.00	10.60	14.92	11.15	8.95	10.85	5.32	9.98	16.73	4.98	○
C	1.05	0.70	0.85	0.76	1.98	1.78	2.25	1.97	2.45	1.88	1.56	0.39	0.71	3.17	0.01	○

第2.3.2表 條却検定表（風速）（1号炉及び2号炉）

観測場所：観測点A（標高約47m, 地上高約30m (2010年11月まで)
 観測点D（標高約47m, 地上高約42m (2010年12月～2012年9月まで)
 観測点B（標高約47m, 地上高約34m (2012年10月以降)）（単位：%）

風速階級 m/s	統計年						検定年 2010	上限 下限	判定 ○採択、 ×棄却
	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2011 年	2012 年			
0.0～0.4	1.05	0.70	0.85	0.76	1.98	2.25	1.92	2.45	1.88
0.5～1.4	7.32	6.94	8.26	7.92	13.25	14.34	7.27	12.58	11.85
1.5～2.4	13.23	13.57	14.93	14.73	20.31	22.43	21.42	16.26	18.58
2.5～3.4	16.23	16.09	16.80	15.58	18.80	18.00	6.80	15.22	15.50
3.5～4.4	14.79	15.17	15.34	14.98	13.77	11.56	11.26	13.63	12.86
4.5～5.4	12.14	12.76	12.04	11.85	8.34	8.18	7.56	10.84	9.35
5.5～6.4	8.18	9.19	8.22	9.24	5.98	6.27	6.03	7.43	6.83
6.5～7.4	6.00	6.43	5.46	5.01	4.58	4.56	4.34	5.22	4.48
7.5～8.4	4.67	5.40	4.66	4.60	4.03	4.12	3.04	4.11	3.84
8.5～9.4	3.99	4.03	3.76	3.32	2.56	2.85	2.20	3.07	2.71
9.5～	12.30	9.72	9.68	10.02	6.39	5.77	7.83	9.69	7.38

第 2.3.3 表 平常時線量計算に用いた放出源の有効高さ
(1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉)

着目方位 (3号炉か らの方位)	放出源の有効高さ (m) [各炉からの方位]							
	1号炉		2号炉		3号炉		4号炉	
	周辺監視 区域外	敷地等 境界外	周辺監視 区域外	敷地等 境界外	周辺監視 区域外	敷地等 境界外	周辺監視 区域外	敷地等 境界外
集 落 側 評 価 地 点 等	ESE	40[SSE]		40[SSE]		40[ESE]		40[ESE]
	SE	40[SSE]	65[SSE]	40[SSE]	65[SSE]	40[SE]	65[SE]	40[ESE]
	SSE	45[S]	55[S]	40[SSE]	45[S]	50[SSE]	65[SSE]	35[SE]
	S	45[S]	55[S]	35[S]	45[S]	85[S]	95[S]	40[SSE]
	SSW	50[SSW]	60[SSW]	50[SSW]	60[SSW]	90[SSW]	90[SSW]	50[S]
	SW	50[SW]	50[SW]	40[SW]	40[SW]	95[SW]	95[SW]	55[SSW]
	WSW	50[SW]	50[SW]	40[SW]	40[SW]	160[WSW]	160[WSW]	115[WSW]
参考 地 点	W	40[W]		35[W]		40[W]		35[WNW]
	WNW	40[W]		35[W]		40[WNW]		35[NW]
	NW	40[W]		35[W]		40[NW]		35[NNW]
	NNW	40[WNW]		35[WNW]		40[NNW]		35[NNW]
	N	40[NW]		35[NW]		40[N]		35[N]
	NNE	40[NNW]		35[N]		40[NNE]		35[NNE]
	NE	40[NNE]		35[NNE]		40[NE]		35[NE]
	ENE	40[ENE]		35[ENE]		40[ENE]		35[NE]
	E	40[E]		35[E]		40[E]		35[ENE]

第2.3.4表 風向別大気安定度別風速逆数の総和（標高約47m）（1号炉及び2号炉）
(単位: s/m)

風向	大気安定度	A	B	C	D	E	F
N		30.66	72.18	16.21	124.94	3.44	26.51
NNE		42.60	90.52	8.19	74.82	3.19	23.05
NE		22.86	36.02	1.30	35.33	0.76	24.38
ENE		8.53	12.34	0.24	26.75	1.00	6.11
E		15.63	36.24	0.06	22.74	0.09	29.04
ESE		16.27	38.49	8.92	81.11	3.71	25.85
SE		2.92	49.90	26.43	239.85	42.71	76.67
SS E		0.00	17.44	12.45	216.00	67.73	99.00
S		0.39	7.16	1.63	76.68	10.26	65.35
SSW		0.00	10.71	3.94	24.86	7.48	40.69
SW		0.00	15.07	7.09	81.72	9.96	66.28
WSW		0.00	15.90	1.30	61.50	2.95	34.78
W		2.99	8.36	1.65	43.53	2.03	24.25
WNW		2.18	23.24	4.90	79.86	4.80	22.37
NW		8.14	30.01	4.75	74.32	3.33	23.32
NNW		19.72	48.45	10.88	113.90	4.44	16.61

第2.3.5表 風向別大気安定度別風速逆数の総和（標高約80m）（3号炉及び4号炉）

（単位：s/m）

風向 [4]	大気安定度	A	B	C	D	E	F
N		29.13	69.97	15.39	114.63	2.65	28.05
NN E		29.99	75.61	6.82	67.63	3.02	28.73
NE		21.50	33.27	1.43	51.51	0.52	14.12
ENE		11.44	12.15	6.15	26.66	0.09	23.29
E		5.79	11.73	0.00	20.85	0.08	20.84
SE		21.35	35.26	5.41	62.50	3.03	24.38
S E		11.09	62.10	22.47	237.62	48.10	74.30
S SE		2.01	27.12	13.65	193.21	58.46	79.39
S		1.83	15.26	3.27	76.92	20.86	42.60
S SW		1.03	19.34	0.94	64.68	8.83	46.60
SW		0.56	25.12	5.17	71.95	6.81	40.34
WSW		3.78	25.99	5.77	75.16	6.12	47.11
W		2.09	13.76	2.30	62.57	2.83	26.21
WNW		5.05	17.03	4.32	55.12	1.61	13.98
NW		12.98	24.55	5.47	91.90	2.39	15.44
NNW		19.63	51.10	12.32	103.53	4.01	21.91

第2.3.6表 風向別大気安定度別風速逆数の平均(3号炉及び4号炉)

(単位 : s/m)

風 [p]	大気安定度	A	B	C	D	E	F	全安定度
N		0.72	0.44	0.25	0.21	0.28	0.77	0.30
NNE		0.61	0.43	0.23	0.32	0.21	0.75	0.40
NE		0.48	0.49	0.20	0.47	0.24	0.76	0.49
ENE		1.09	0.82	0.14	0.62	2.00	1.02	0.80
E		0.55	1.00	0.00	0.76	2.00	0.81	0.79
ESE		0.31	0.43	0.14	0.20	0.21	0.61	0.97
SE		0.55	0.43	0.22	0.22	0.23	0.43	0.26
SSSE		1.23	0.60	0.33	0.30	0.28	0.45	0.33
S		1.21	0.60	0.40	0.53	0.48	0.60	0.55
SSW		0.75	0.60	0.27	0.39	0.28	0.50	0.42
SW		2.00	0.51	0.32	0.37	0.24	0.39	0.33
WSW		0.69	0.52	0.35	0.41	0.25	0.48	0.43
W		0.62	0.50	0.22	0.31	0.21	0.51	0.36
WNW		0.60	0.47	0.21	0.21	0.31	0.64	0.27
NW		0.89	0.46	0.16	0.20	0.24	0.70	0.25
NNW		0.70	0.46	0.22	0.20	0.28	0.71	0.27

第2.3.7表 風向出現頻度（標高約80m）
(3号炉及び4号炉)

風向	風向出現頻度 (%)	風速0.5m/s～2.0m/sの 風向出現頻度 (%)
N	9.7	9.3
NNE	6.0	8.5
NE	2.9	5.7
ENE	1.1	4.3
E	0.9	4.0
ESE	6.4	5.9
SE	19.7	9.0
SSE	13.1	10.0
S	3.5	7.9
SSW	4.0	5.9
SW	4.8	4.5
WSW	4.3	5.5
W	3.6	4.8
WNW	4.1	3.3
NW	6.9	4.5
NNW	9.1	6.9

第2.3.8表 風向別大気安定度別出現回数 (3号炉及び4号炉) (標高約80m)

大気安定度 風向	A	B	C	D	E	F (注1)
N	41	160	63	546	9	34
NNE	59	175	30	210	14	39
NE	44	68	7	109	2	21
ENE	11	15	1	43	0	23
E	10	12	0	27	0	26
ESE	69	83	38	320	14	40
SE	20	146	102	1079	205	173
SSE	2	45	59	650	211	179
S	2	26	8	145	43	80
SSW	1	32	23	167	32	94
SW	0	50	16	195	29	126
WSW	5	50	16	185	25	98
W	3	37	10	201	13	52
WNW	8	36	20	267	5	21
NW	15	53	35	464	18	22
NNW	28	110	55	556	14	31

(注1) 大気安定度FはGを含む。

第 2.3.9 表 事故時の方位別 D/Q 及び実効放出継続時間
(1号炉及び2号炉)

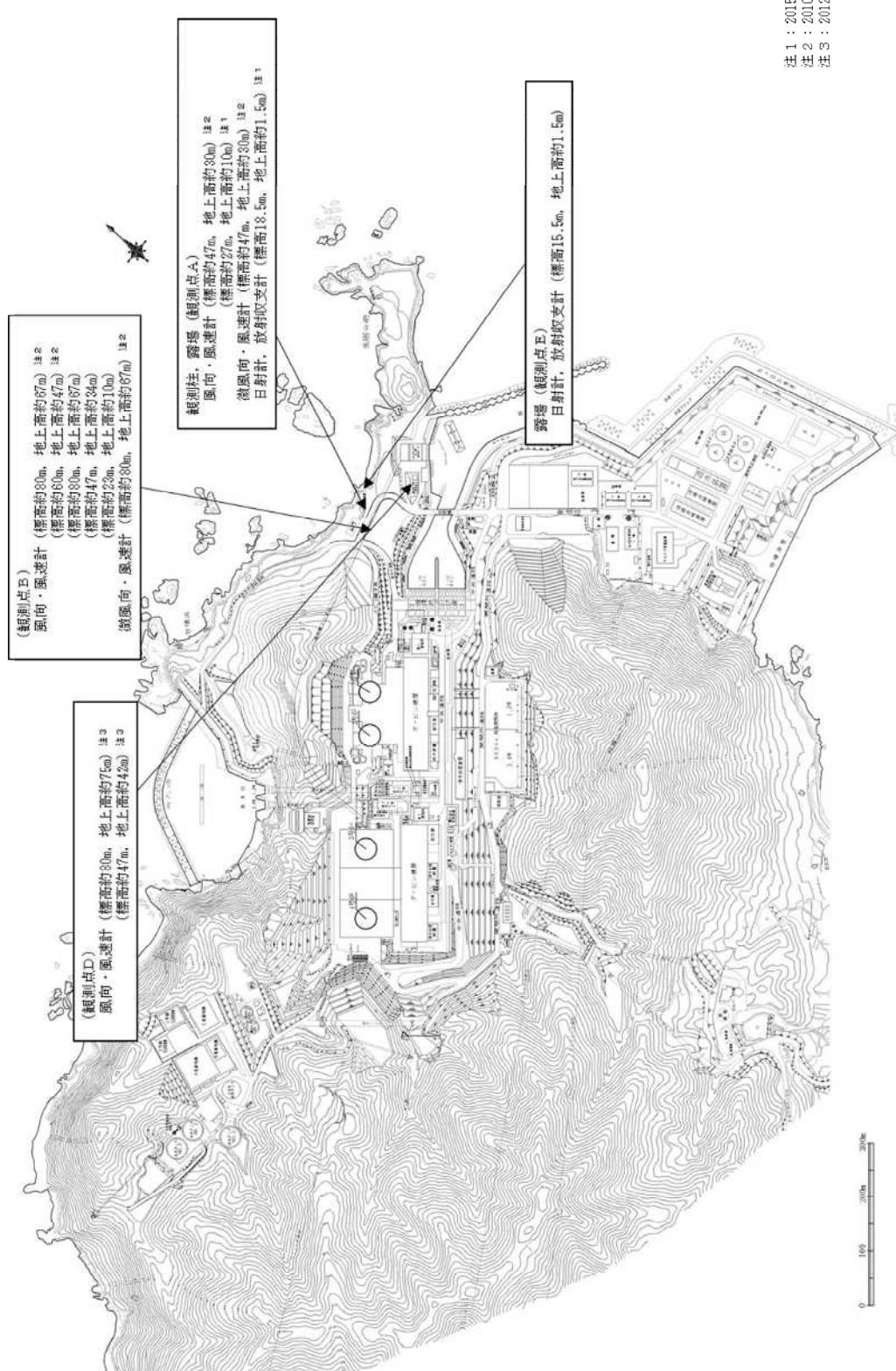
着目方位	事故の種類	放射性気体廃棄物処理施設の破損 燃料集合体の落下	
	D/Q	D/Q (Gy/Bq)	
	実効放出 継続時間	1時間	
	放出高さ	地上放出	
1号	SSE	4.0×10^{-19}	
	S	4.5×10^{-19}	
	SSW	3.3×10^{-19}	
	SW	0	
	WSW	0	
2号	SSE	4.1×10^{-19}	
	S	4.7×10^{-19}	
	SSW	3.6×10^{-19}	
	SW	0	
	WSW	0	

(注) D/Q は γ 線エネルギー 0.5MeV として計算した。

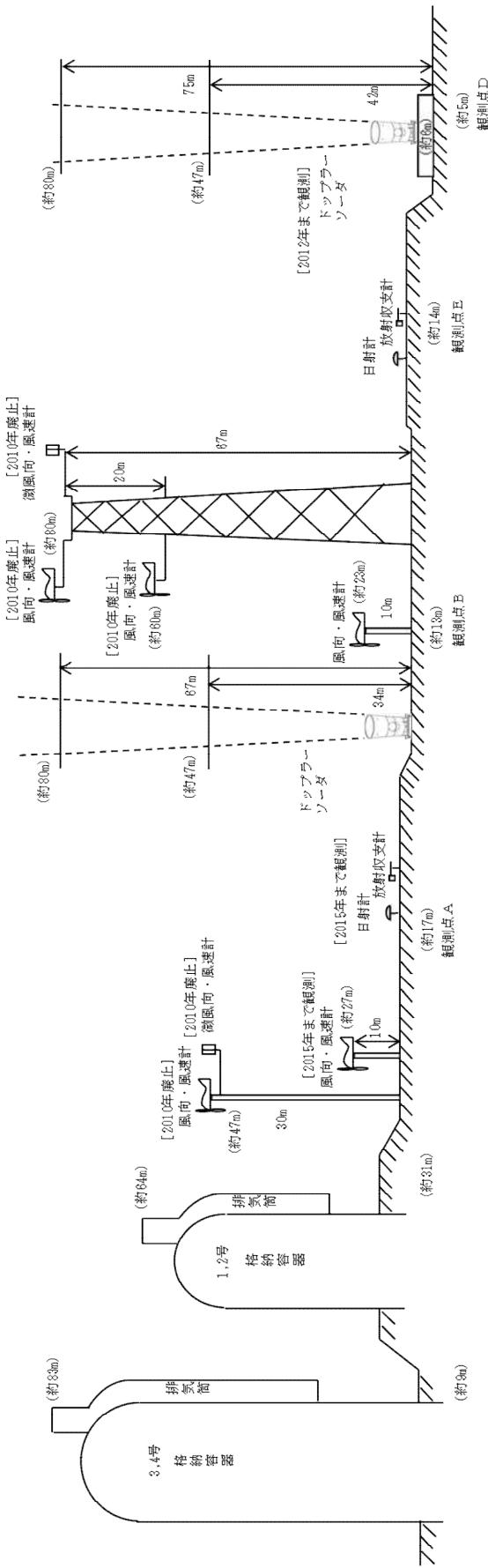
第 2.3.10 表 事故時の線量評価に用いる D/Q 及び実効放出継続時間
(1号炉及び2号炉)

事故の種類	実効放出 継続時間 (h)	D/Q (Gy/Bq)		着目方位
放射性気体廃棄物処理 施設の破損 燃料集合体の落下	1	D/Q	4.7×10^{-19}	2号炉 S

(注) D/Q は γ 線エネルギー 0.5MeV として計算した。



第2.1.1図 気象観測設備配置図（その1）

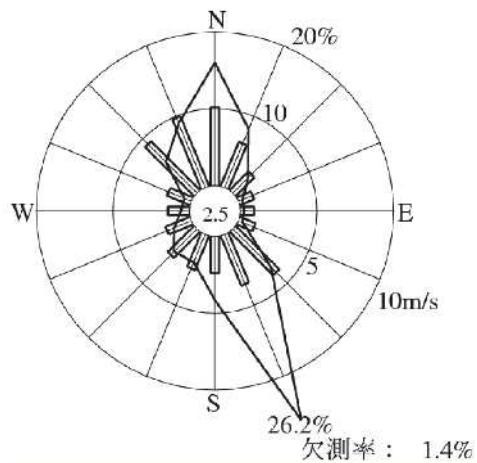


第2.1.2図 気象観測設備配置図 (その2)

(注) () 内は標高を示す。

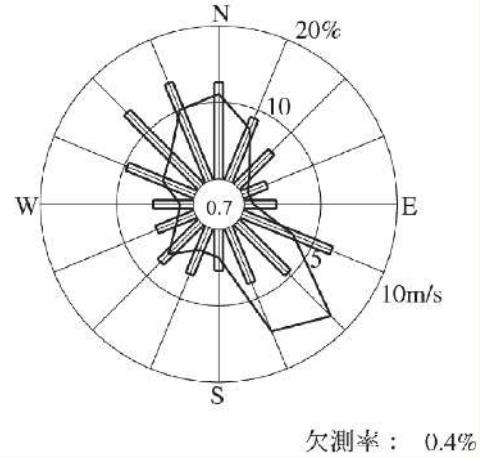
標高約27m
(地上高約10m)

2010年1~12月



標高約47m
(地上高約30m及び地上高約42m^{※1})

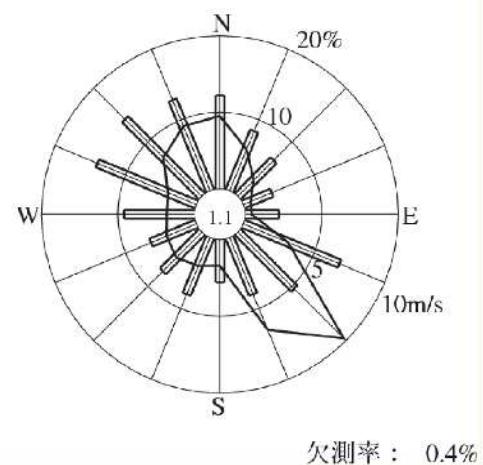
2010年1~12月



※1 12月のみ地上高約42mで観測

標高約80m
(地上高約67m及び地上高約75m^{※2})

2010年1~12月



(注) 1. ——— 風向出現頻度(%)
□ 風向別平均風速(m/s)

※2 12月のみ地上高約75mで観測

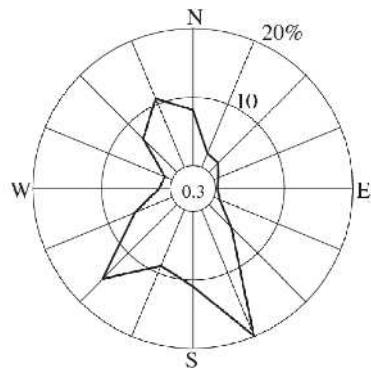
2. 小円内の数値は静穏の出現頻度(%)

第2.2.1図 敷地の風配図（全年）（1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉）

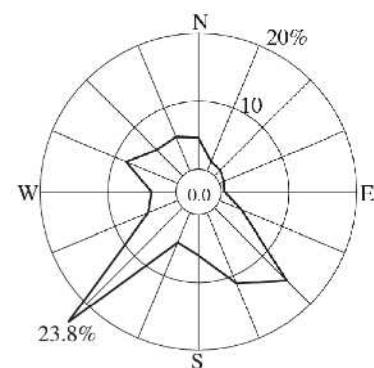
標高約27m
(地上高約10m)

標高約47m
(地上高約30m)

2010年1月



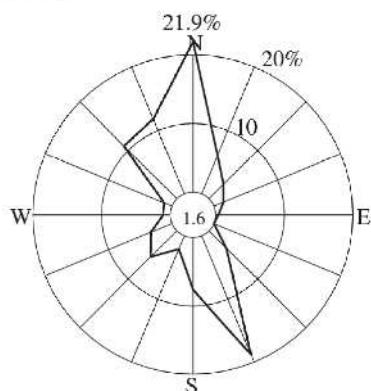
2010年1月



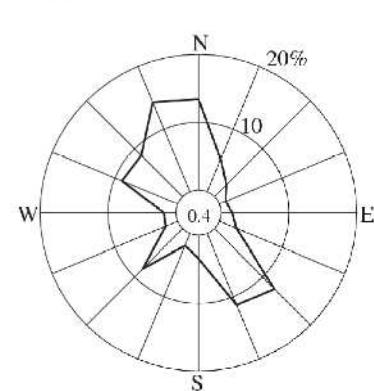
欠測率： 0.0%

欠測率： 0.0%

2010年2月



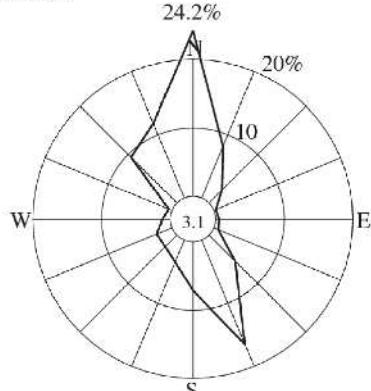
2010年2月



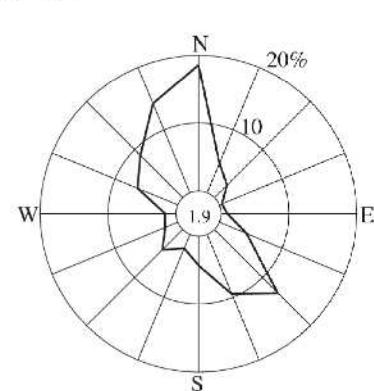
欠測率： 0.0%

欠測率： 0.0%

2010年3月



2010年3月



欠測率： 1.2%

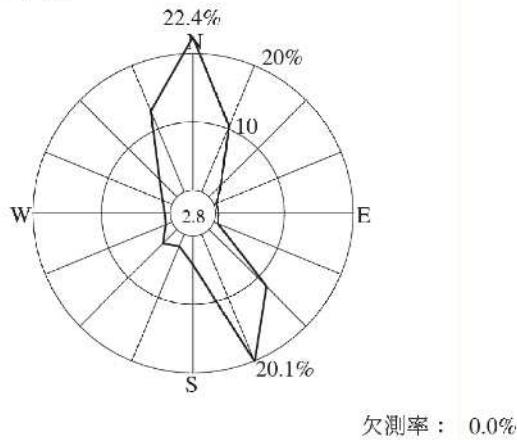
欠測率： 0.9%

(注) 小円内の数値は静穏の出現頻度 (%)

第2.2.2図 敷地の風配図 (2010年1~3月) (1号炉及び2号炉)

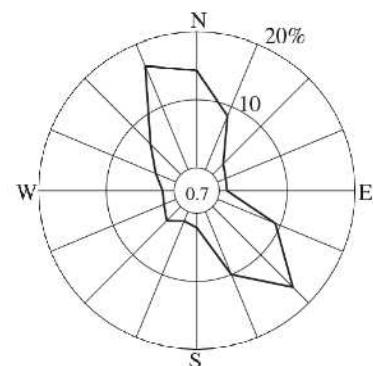
標高約27m
(地上高約10m)

2010年 4月



標高約47m
(地上高約30m)

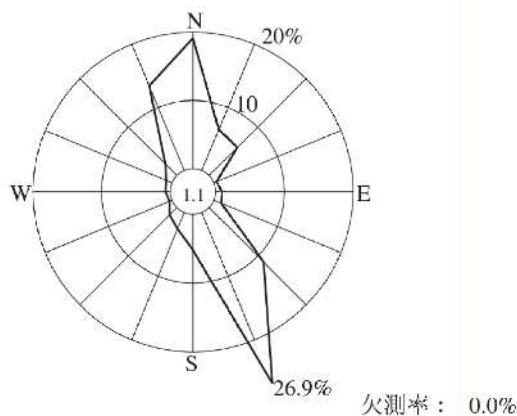
2010年 4月



欠測率： 0.0%

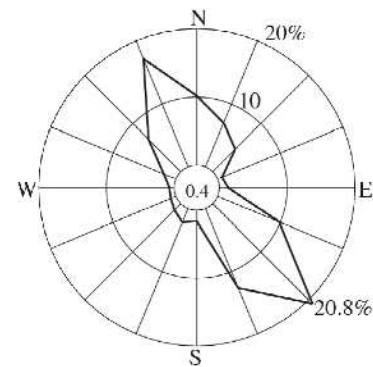
欠測率： 0.0%

2010年 5月



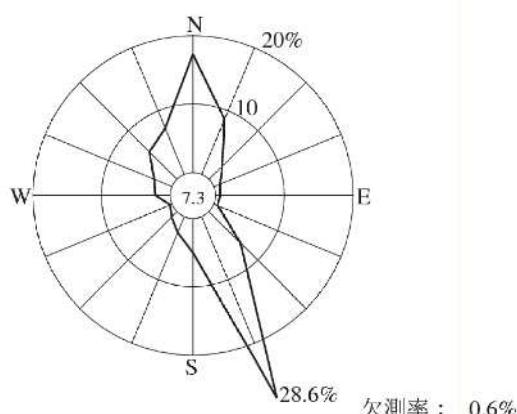
欠測率： 0.0%

2010年 5月



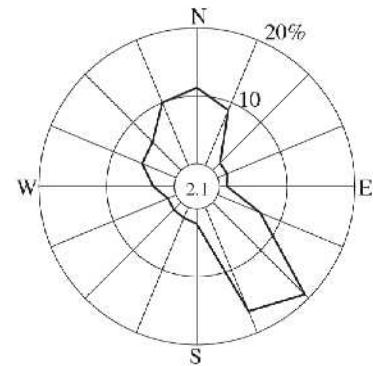
欠測率： 0.0%

2010年 6月



欠測率： 0.6%

2010年 6月



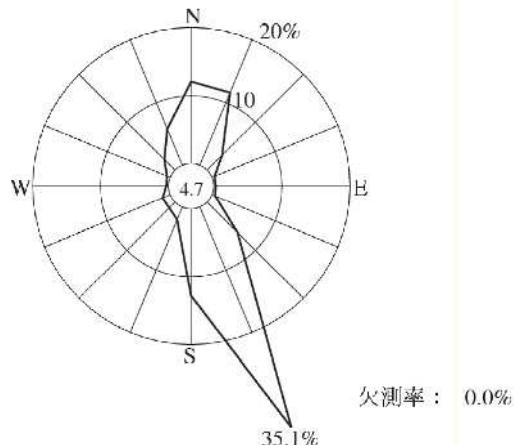
欠測率： 0.4%

(注) 小円内の数値は静穏の出現頻度 (%)

第2.2.3図 敷地の風配図 (2010年4~6月) (1号炉及び2号炉)

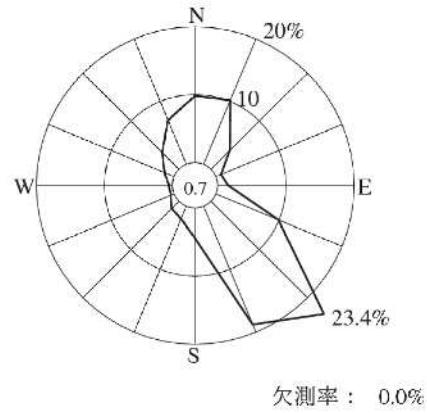
標高約27m
(地上高約10m)

2010年7月

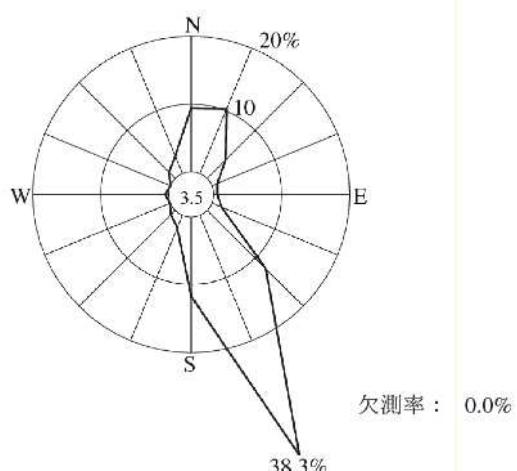


標高約47m
(地上高約30m)

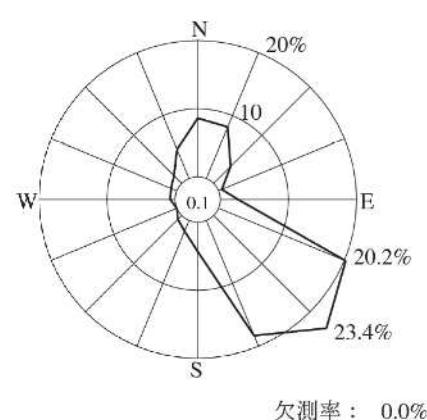
2010年7月



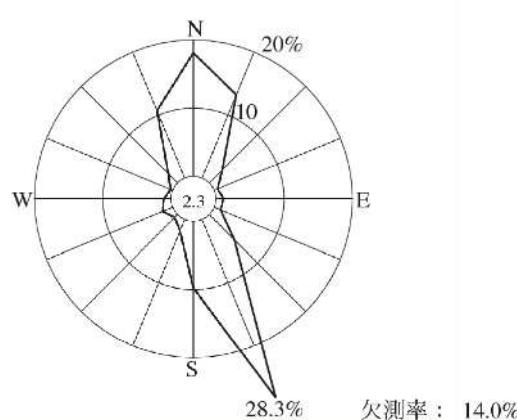
2010年8月



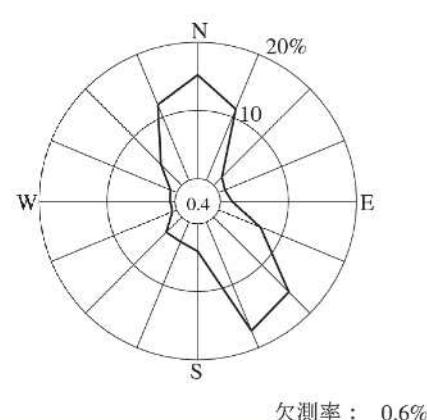
2010年8月



2010年9月



2010年9月



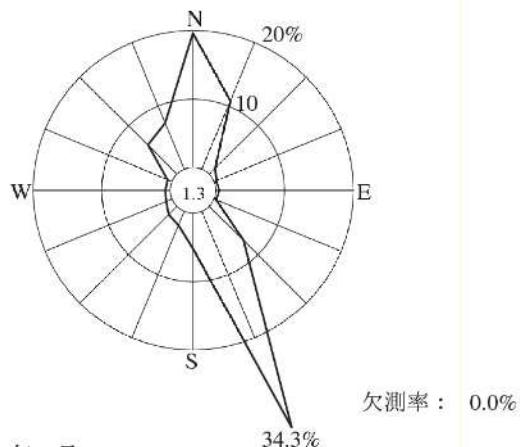
(注) 小円内の数値は静穏の出現頻度 (%)

第2.2.4図 敷地の風配図 (2010年7~9月) (1号炉及び2号炉)

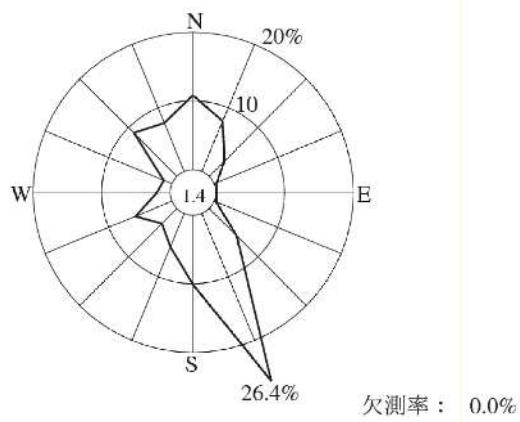
標高約27m
(地上高約10m)

標高約47m
(地上高約30m及び地上高約42m[※])

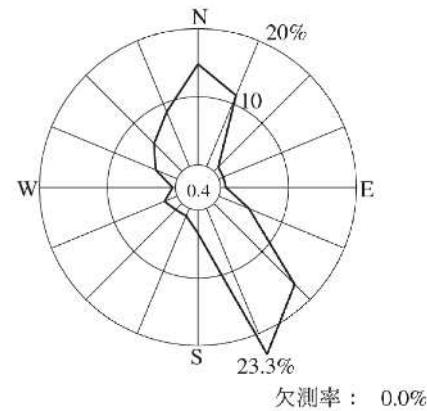
2010年10月



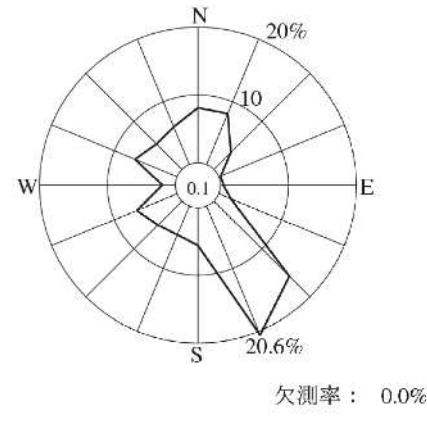
2010年11月



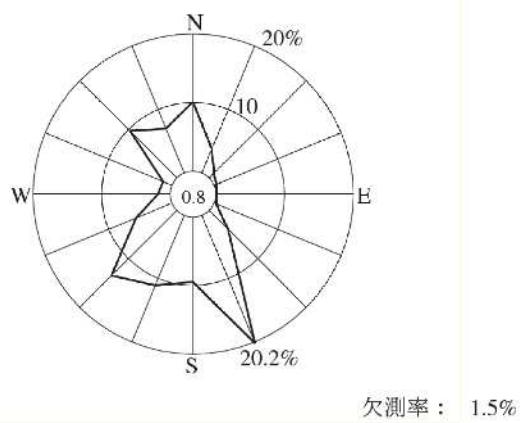
2010年10月



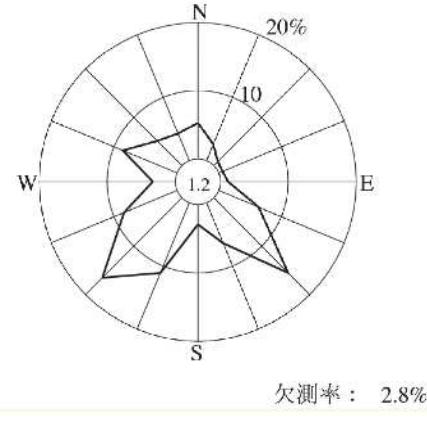
2010年11月



2010年12月



2010年12月



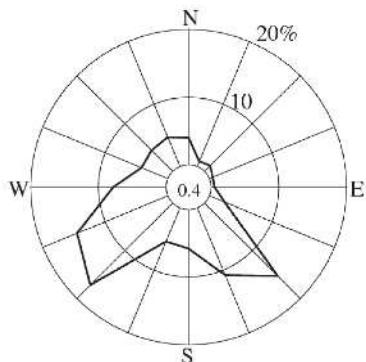
※12月のみ地上高約42mで観測

(注) 小円内の数値は静穏の出現頻度(%)

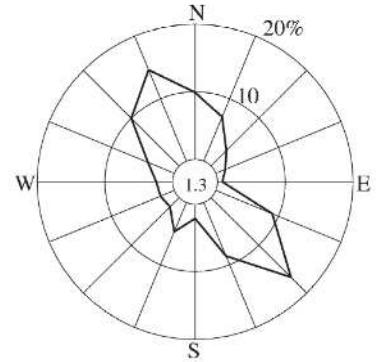
第2.2.5図 敷地の風配図 (2010年10~12月) (1号炉及び2号炉)

標高約80m
(地上高約67m)

2010年1月



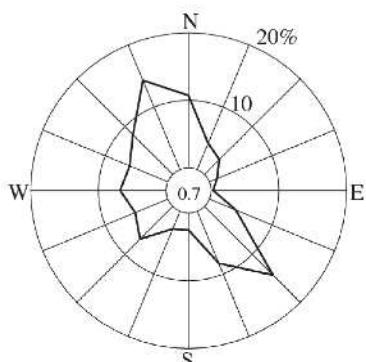
2010年4月



欠測率： 0.0%

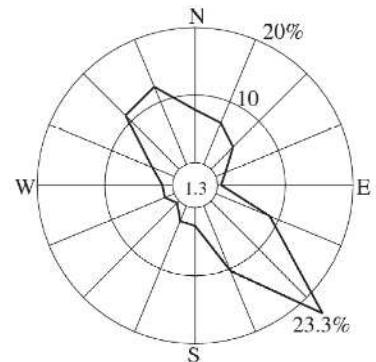
欠測率： 0.0%

2010年2月



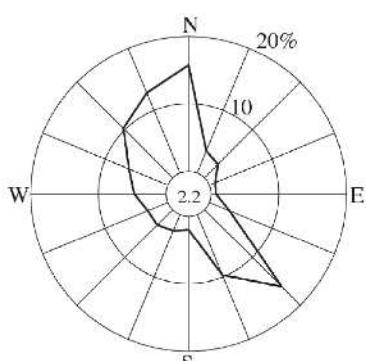
欠測率： 0.0%

2010年5月



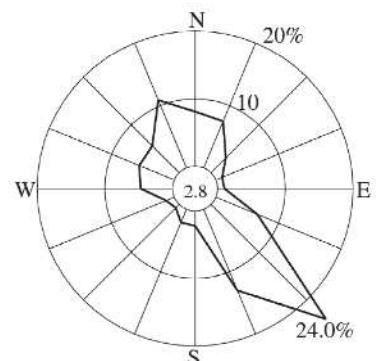
欠測率： 0.0%

2010年3月



欠測率： 0.5%

2010年6月



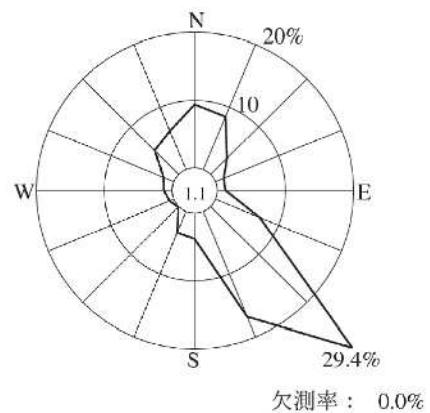
欠測率： 0.4%

(注) 小円内の数値は静穏の出現頻度(%)

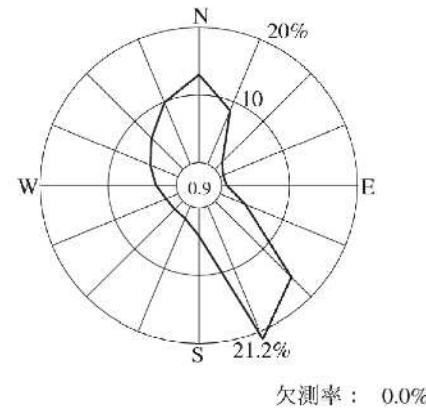
第2.2.6図 敷地の風配図 (2010年1~6月) (3号炉及び4号炉)

標高約80m
(地上高約67m及び地上高約75m*)

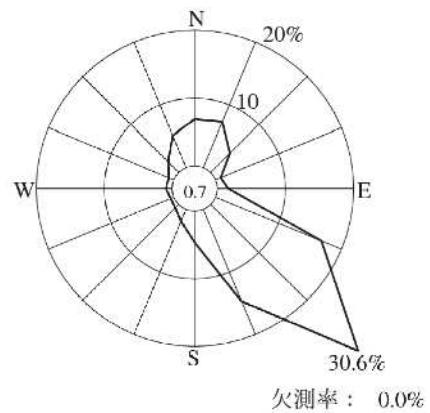
2010年7月



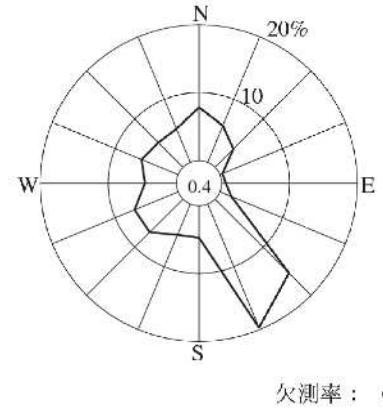
2010年10月



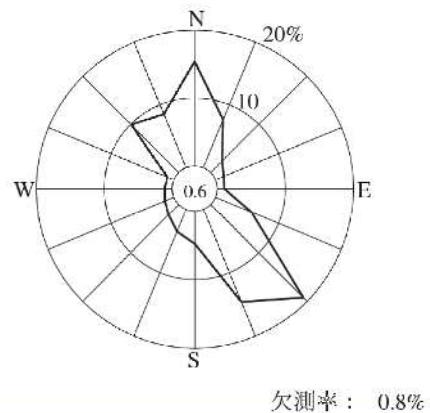
2010年8月



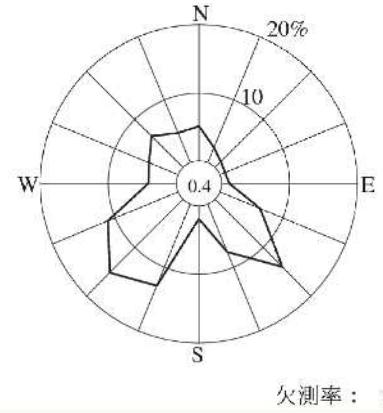
2010年11月



2010年9月



2010年12月



*12月のみ地上高約75mで観測

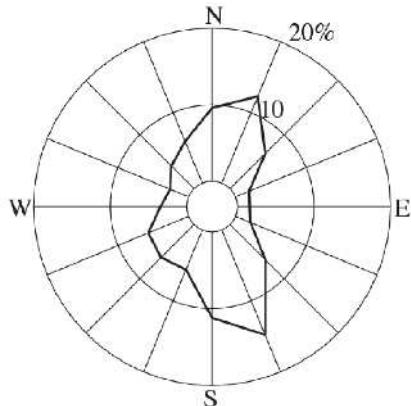
(注) 小円内の数値は静穏の出現頻度(%)

第2.2.7図 敷地の風配図 (2010年7~12月) (3号炉及び4号炉)

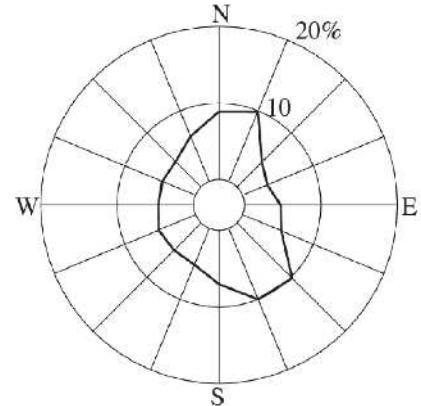
標高約27m
(地上高約10m)

標高約47m
(地上高約30m及び地上高約42m^{※1})

2010年1～12月

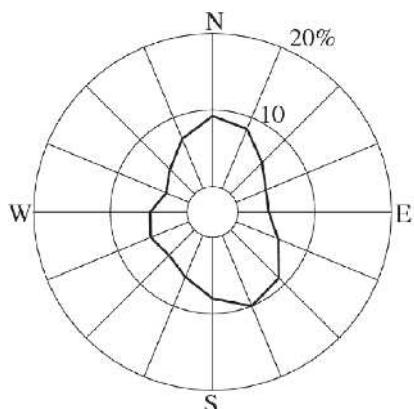


2010年1～12月



標高約80m
(地上高約67m及び地上高約75m^{※2})

2010年1～12月

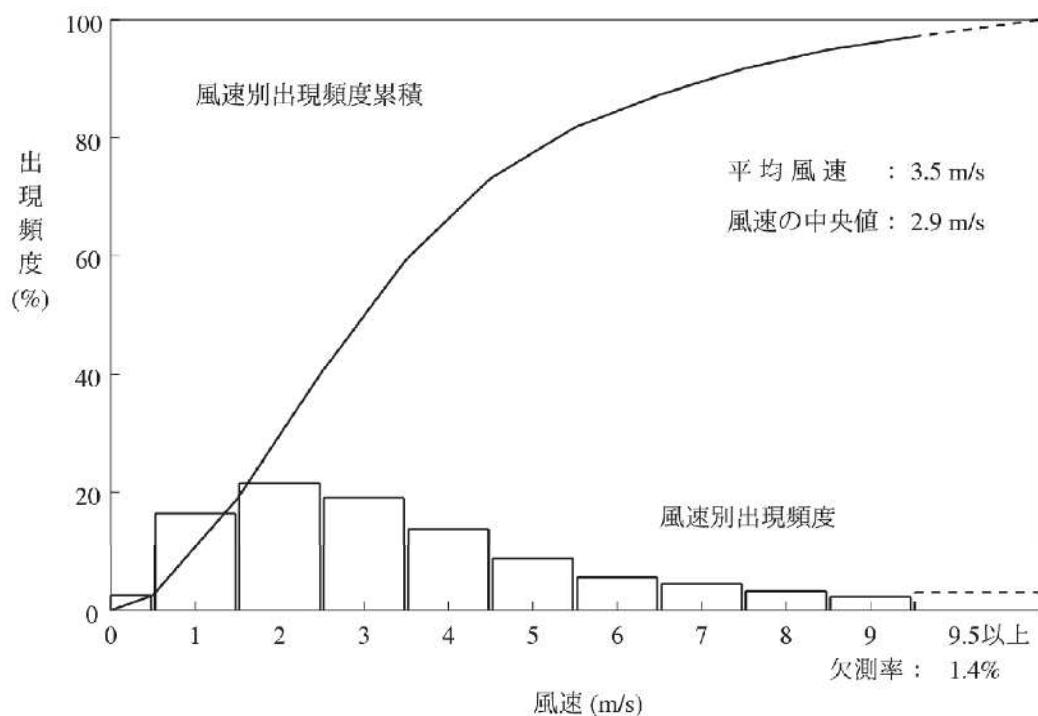


低風速 (0.5～2.0m/s) の出現頻度

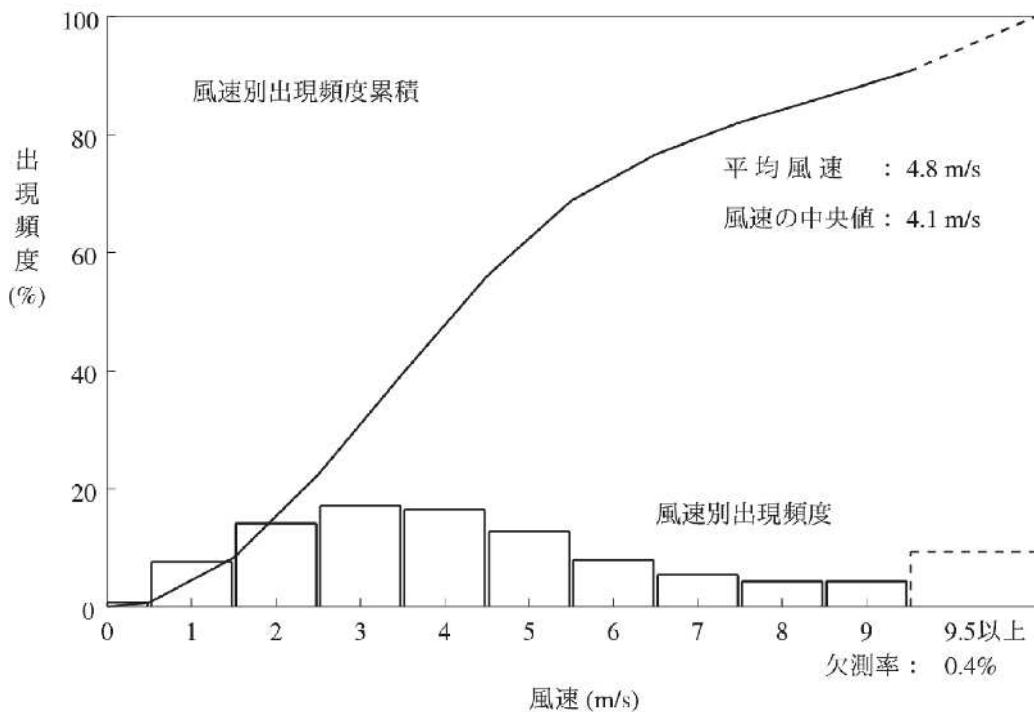
観測場所	出現頻度 (%)
標高 約27m	29.5
標高 約47m	15.4
標高 約80m	15.0

※2 12月のみ地上高約75mで観測

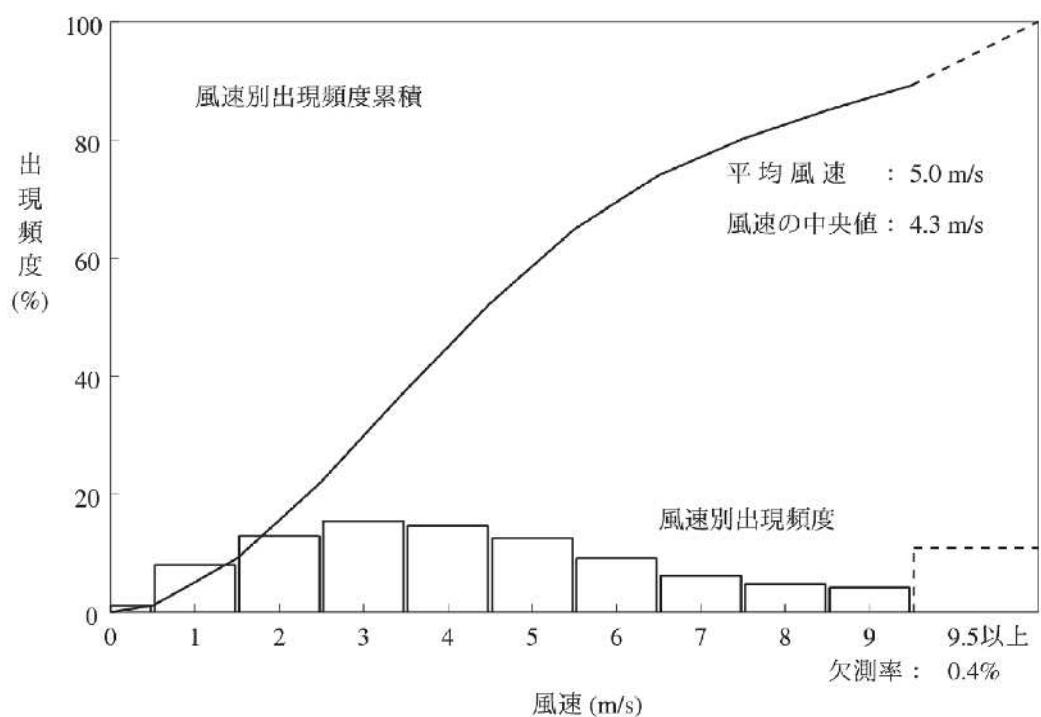
第2.2.8図 低風速 (0.5～2.0m/s) 時の風配図 (1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉)



第2.2.9図 年間風速別出現頻度及び風速別出現頻度累積（1号炉及び2号炉）
(観測点A：標高約27m, 地上高約10m)



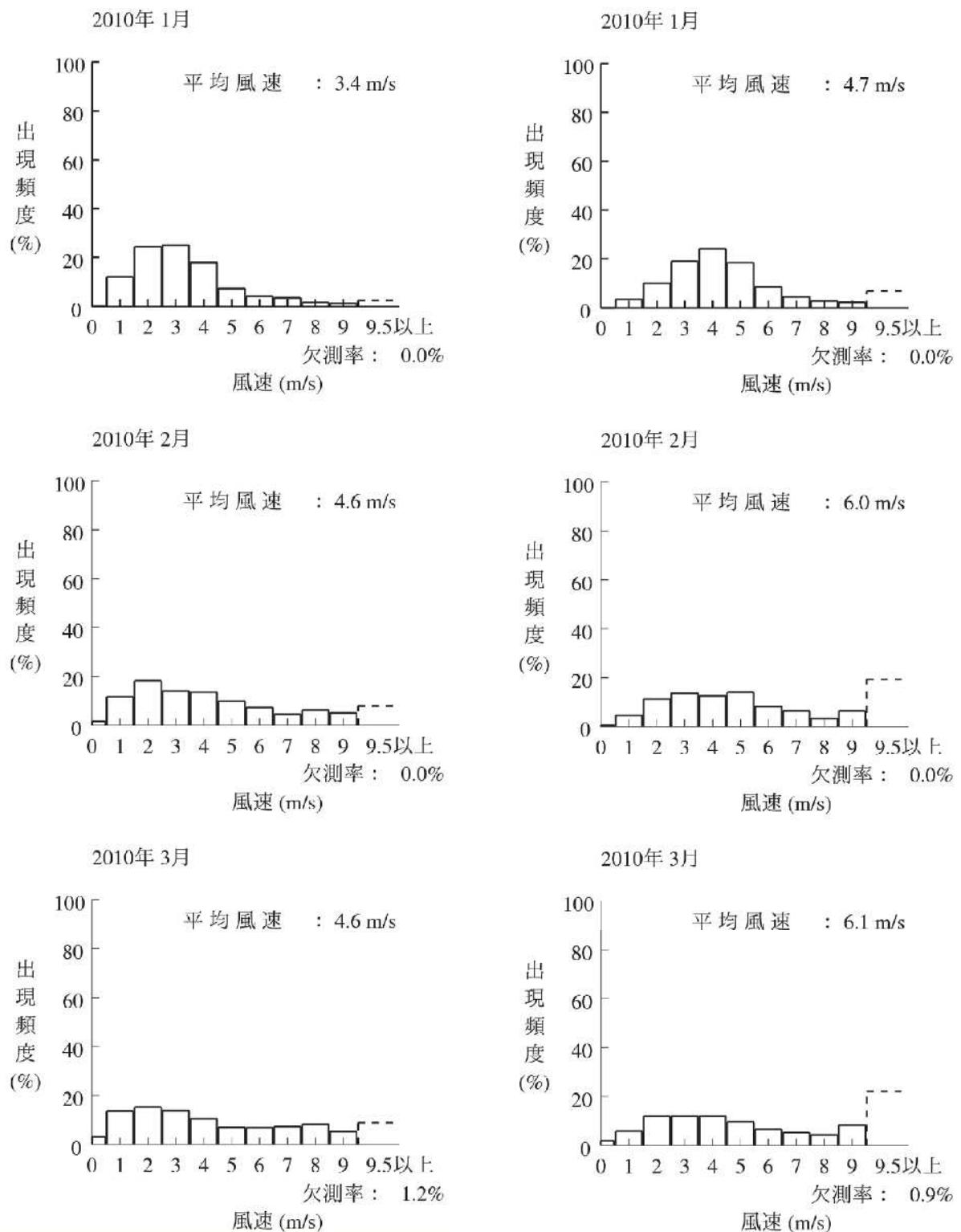
第2.2.10図 年間風速別出現頻度及び風速別出現頻度累積（1号炉及び2号炉）
(観測点A：標高約47m, 地上高約30m (2010年11月まで))
(観測点D：標高約47m, 地上高約42m (2010年12月))



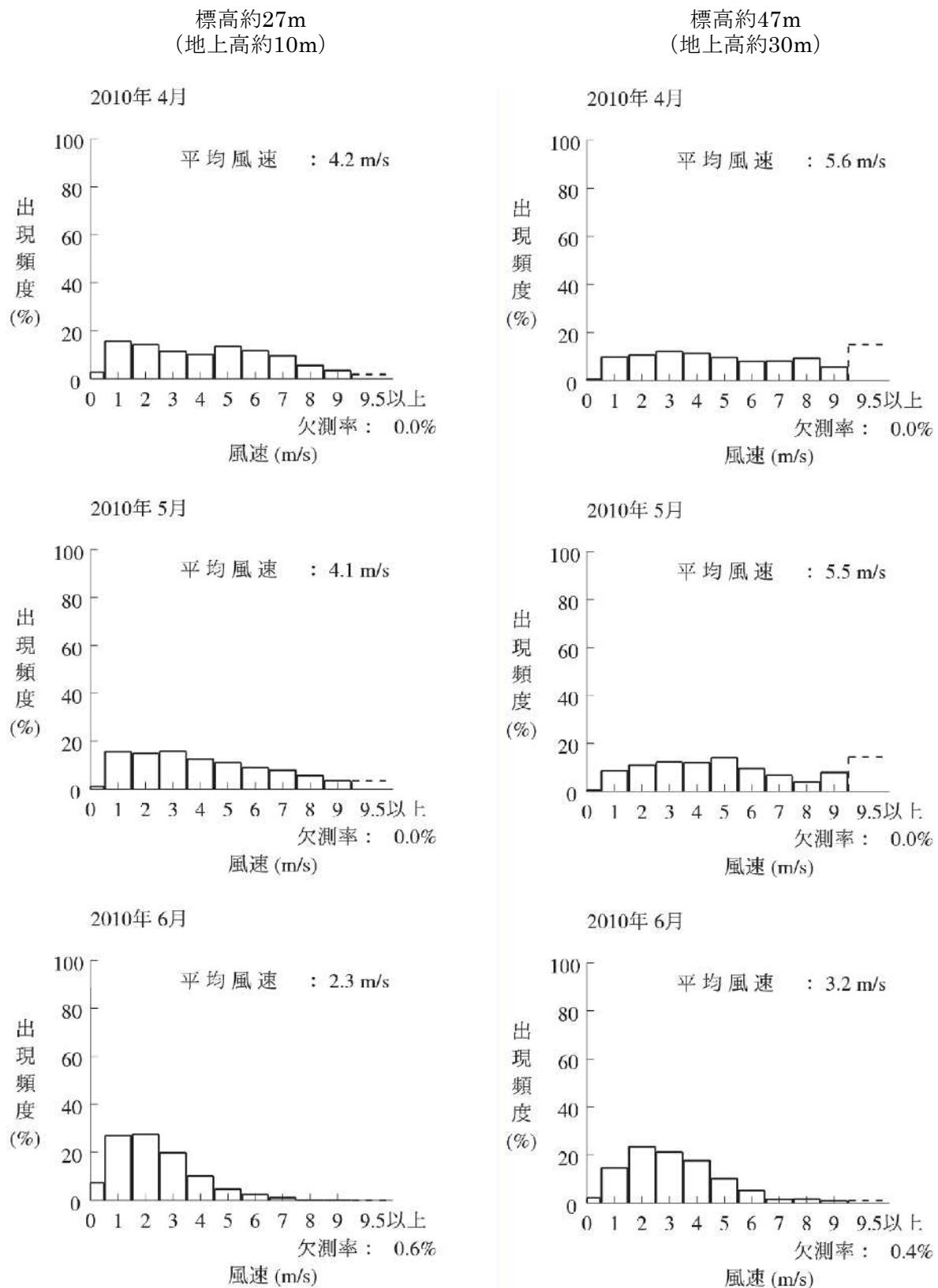
第2.2.11図 年間風速別出現頻度及び風速別出現頻度累積（3号炉及び4号炉）
 (観測点B：標高約80m, 地上高約67m (2010年11月まで))
 (観測点D：標高約80m, 地上高約75m (2010年12月))

標高約27m
(地上高約10m)

標高約47m
(地上高約30m)



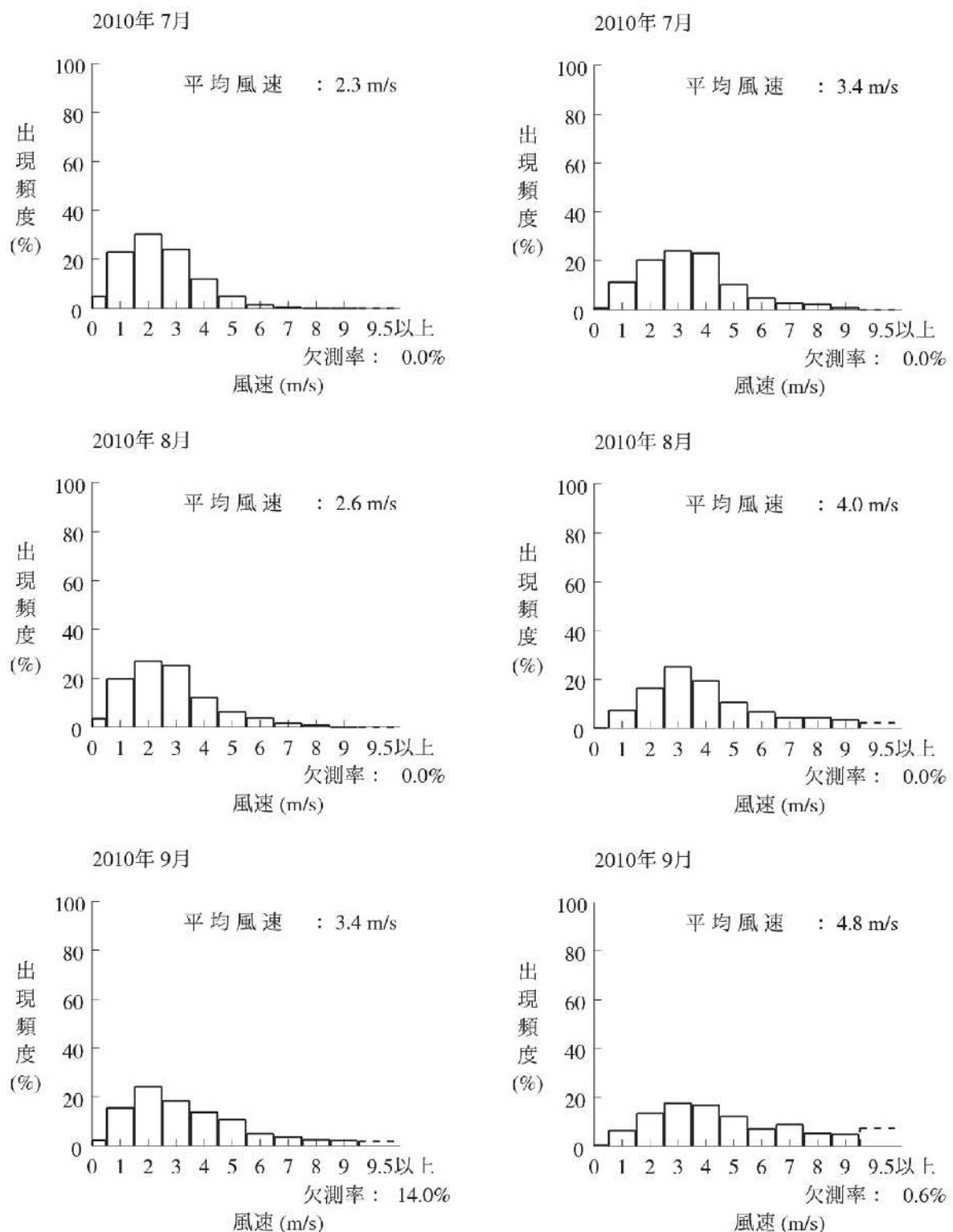
第2.2.12図 月別風速別出現頻度 (2010年1~3月) (1号炉及び2号炉)



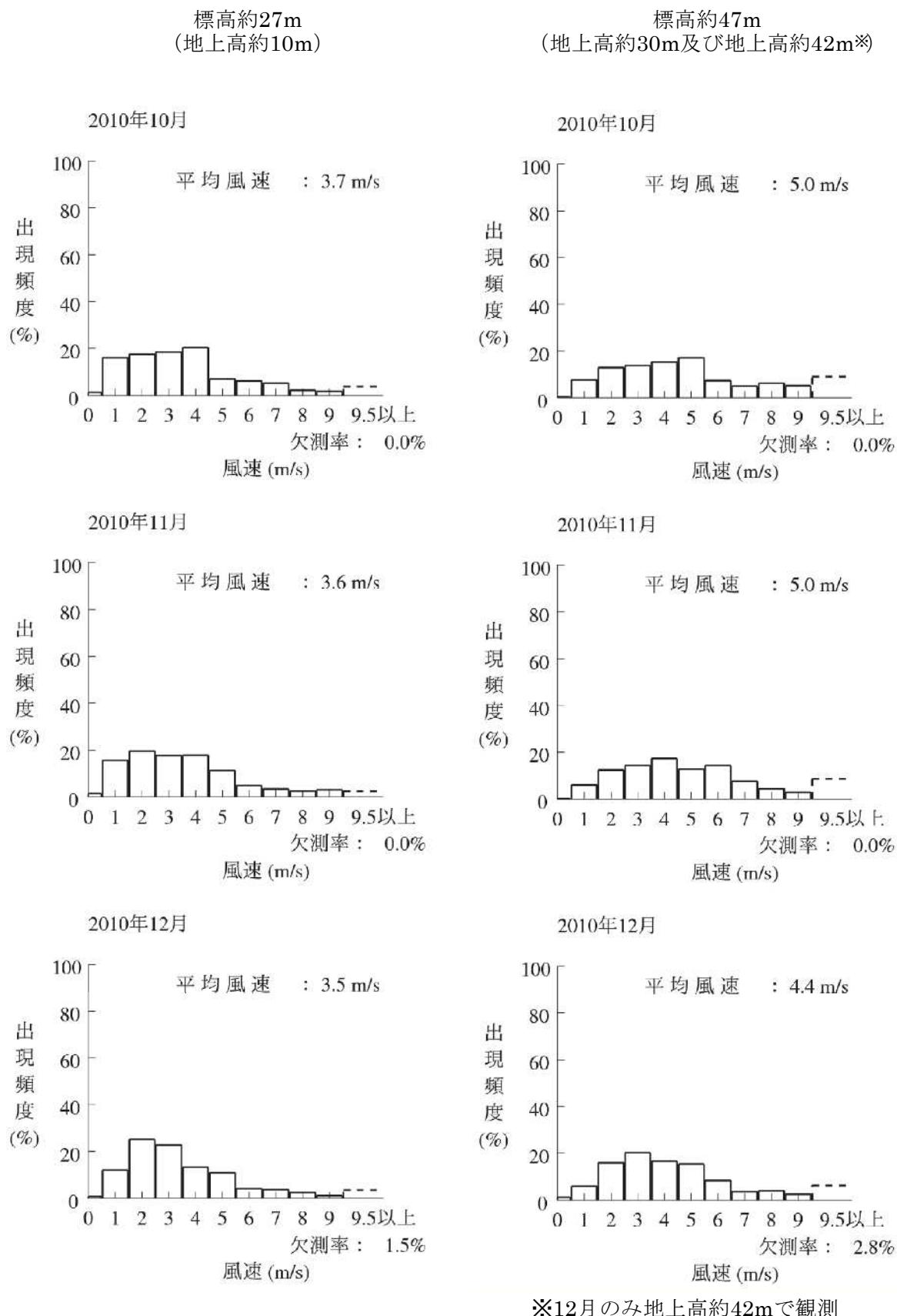
第2.2.13図 月別風速別出現頻度（2010年4～6月）（1号炉及び2号炉）

標高約27m
(地上高約10m)

標高約47m
(地上高約30m)

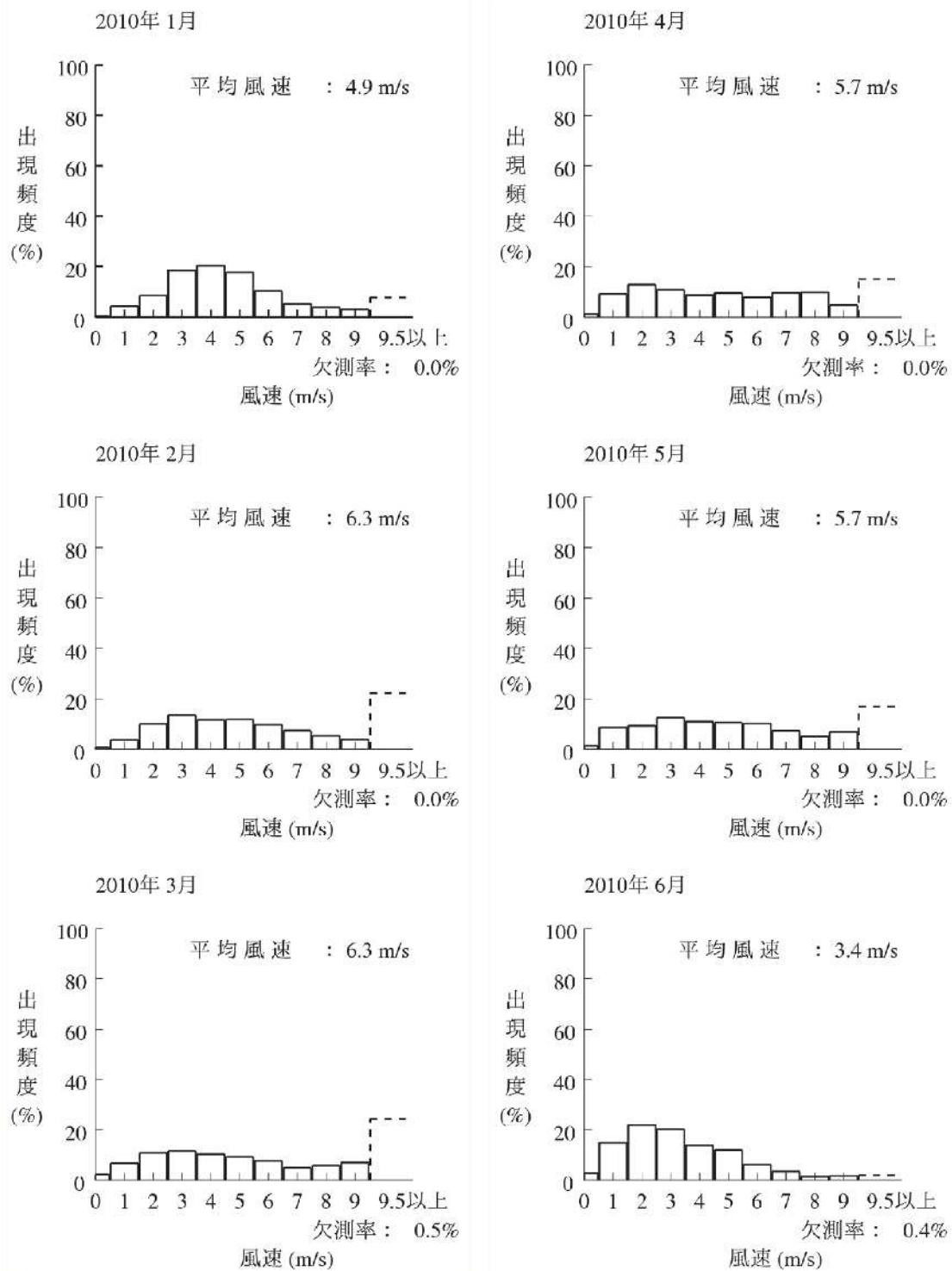


第2.2.14図 月別風速別出現頻度 (2010年7~9月) (1号炉及び2号炉)



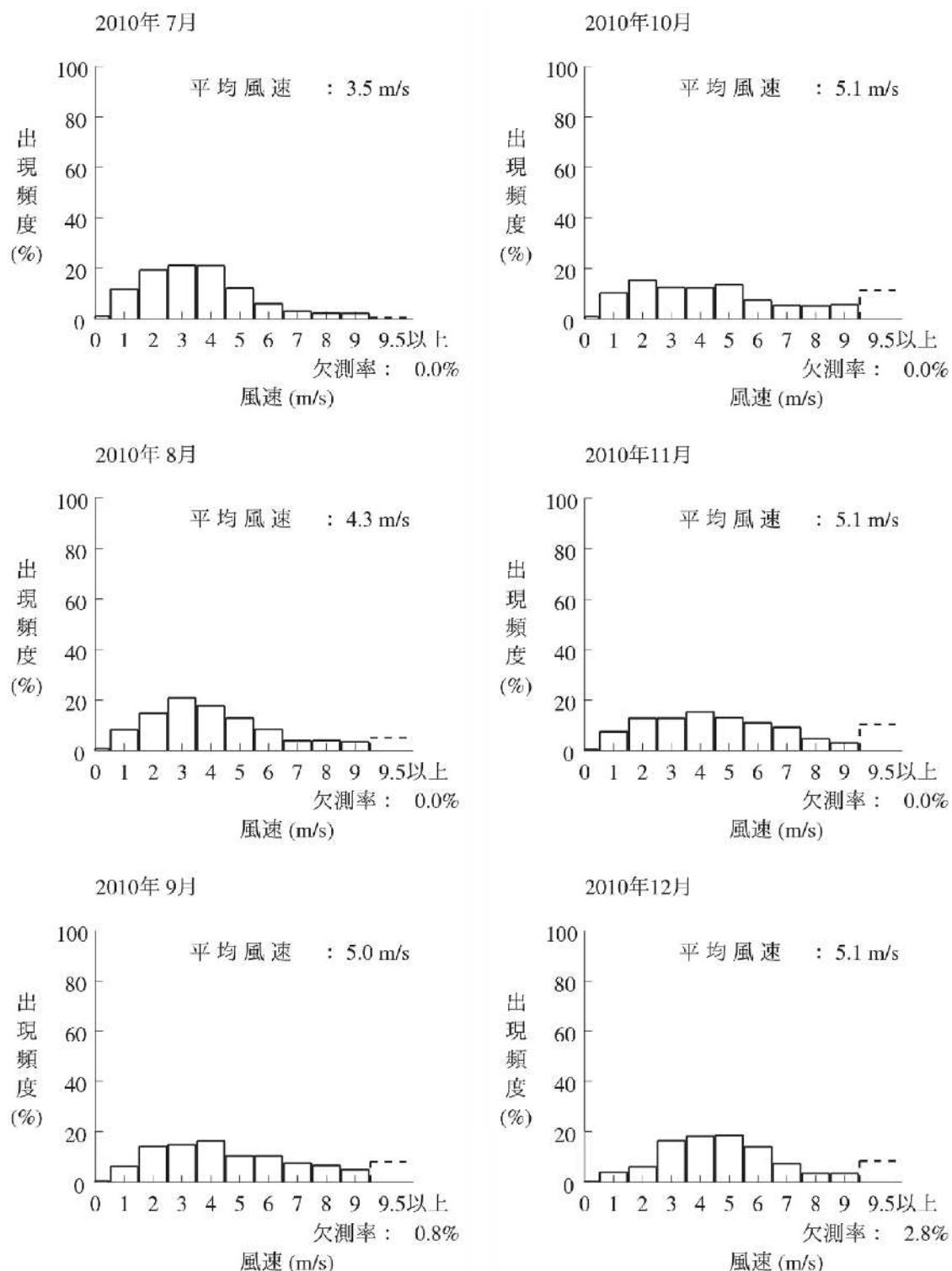
第2.2.15図 月別風速別出現頻度（2010年10～12月）（1号炉及び2号炉）

標高約80m
(地上高約67m)



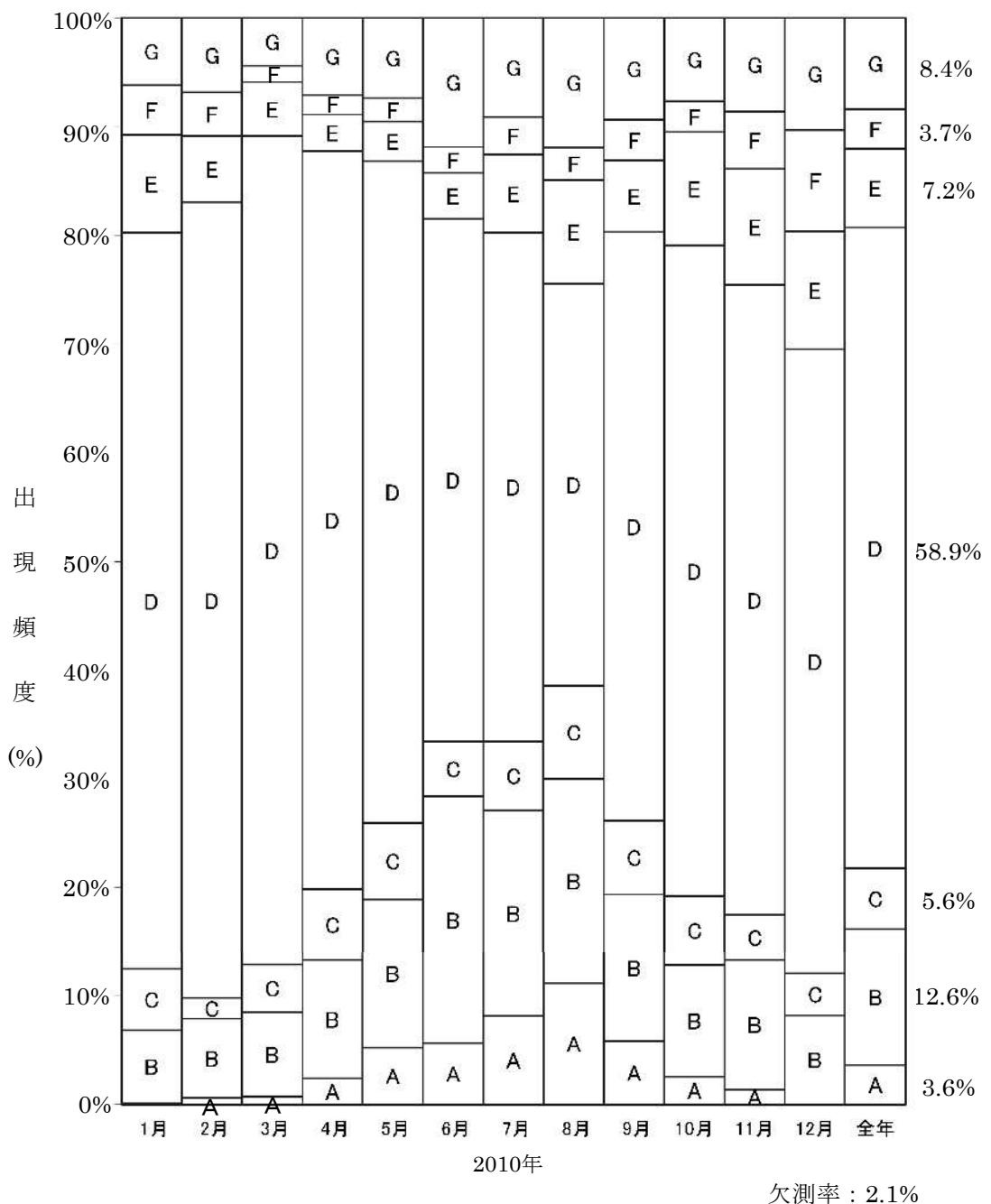
第2.2.16図 月別風速別出現頻度 (2010年1~6月) (3号炉及び4号炉)

標高約80m
(地上高約67m及び地上高約75m※)



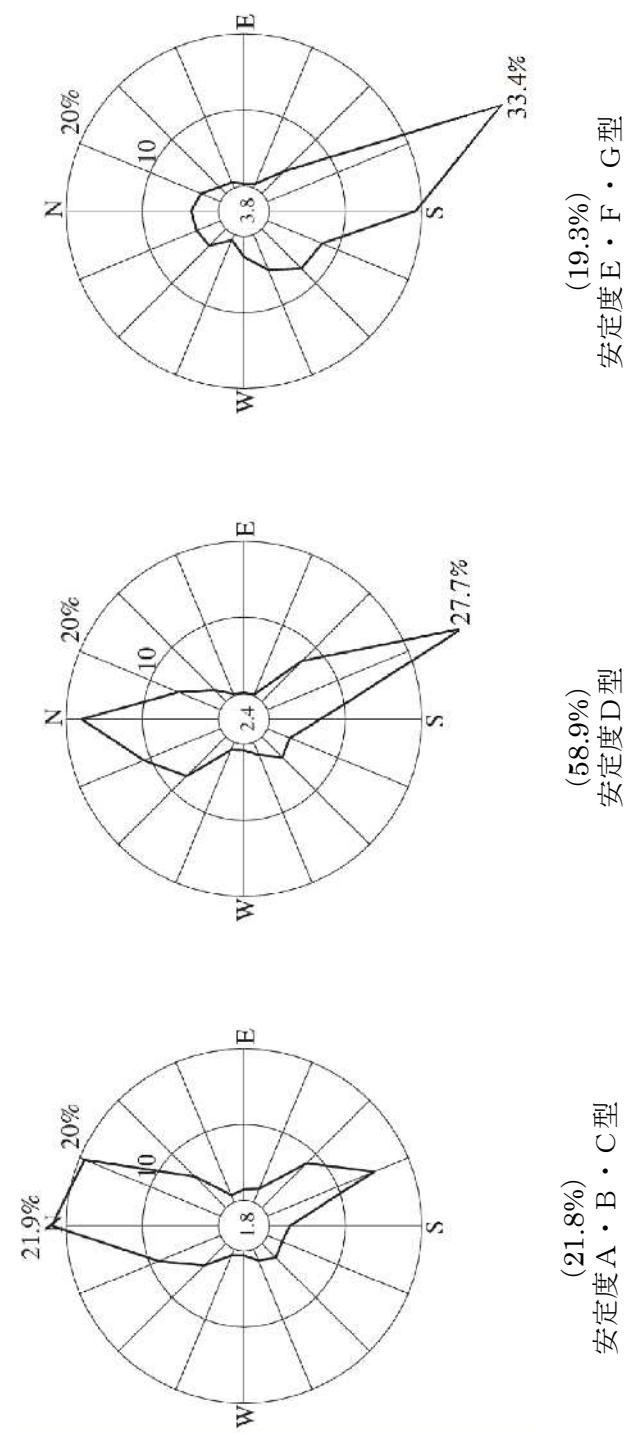
※12月のみ地上高約75mで観測

第2.2.17図 月別風速別出現頻度 (2010年7~12月) (3号炉及び4号炉)



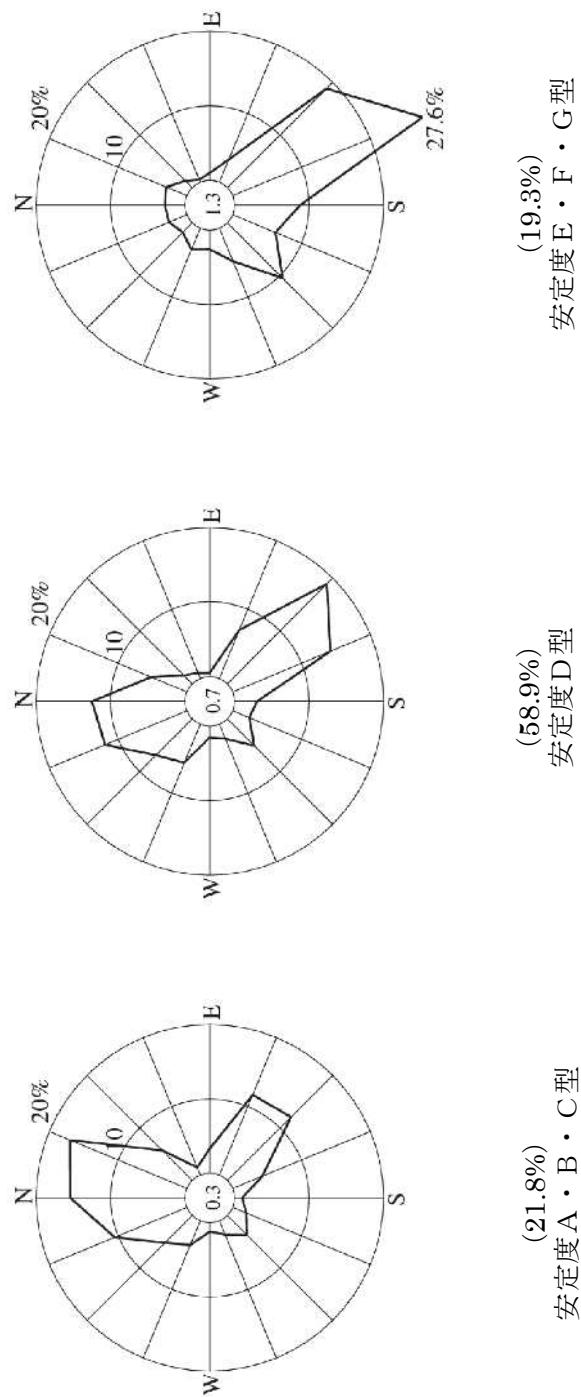
(注) 統計方法：大気安定度「A-B」，「B-C」及び「C-D」は、それぞれB，C及びDとして計上し、統計処理を行った。

第2.2.18図 年間及び月別大気安定度出現頻度（1号炉及び2号炉）



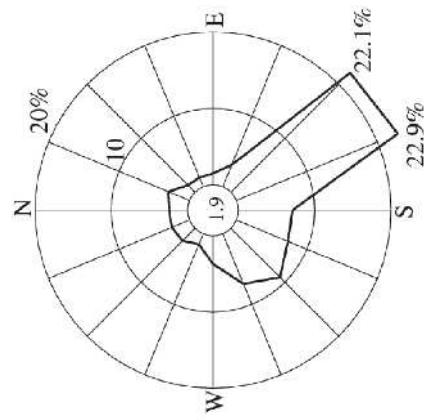
(注) 1. 欠測率: 2.1%
 2. 小円内は静穏の出現頻度 (%) を示す。

第2.2.19図 年間大気安定度別風配図 (1号炉及び2号炉)
 (標高約27m, 地上高約10m)

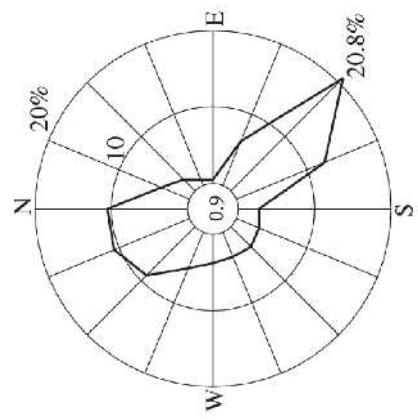


(注) 1. 欠測率: 2.4%
 2. 小円内は静穏の出現頻度 (%) を示す。

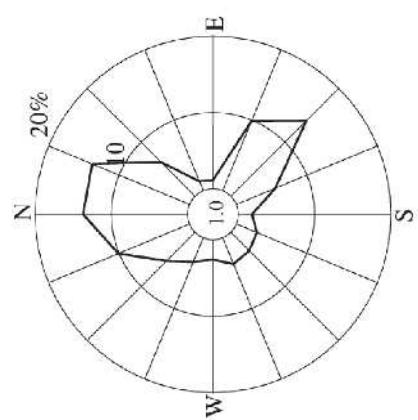
第2.2.20図 年間大気安定度別風配図 (1号炉及び2号炉)
 (標高約47m, 地上高約30m (2010年11月まで))
 (標高約47m, 地上高約42m (2010年12月))



(19.3%)
安定度 E・F・G 型



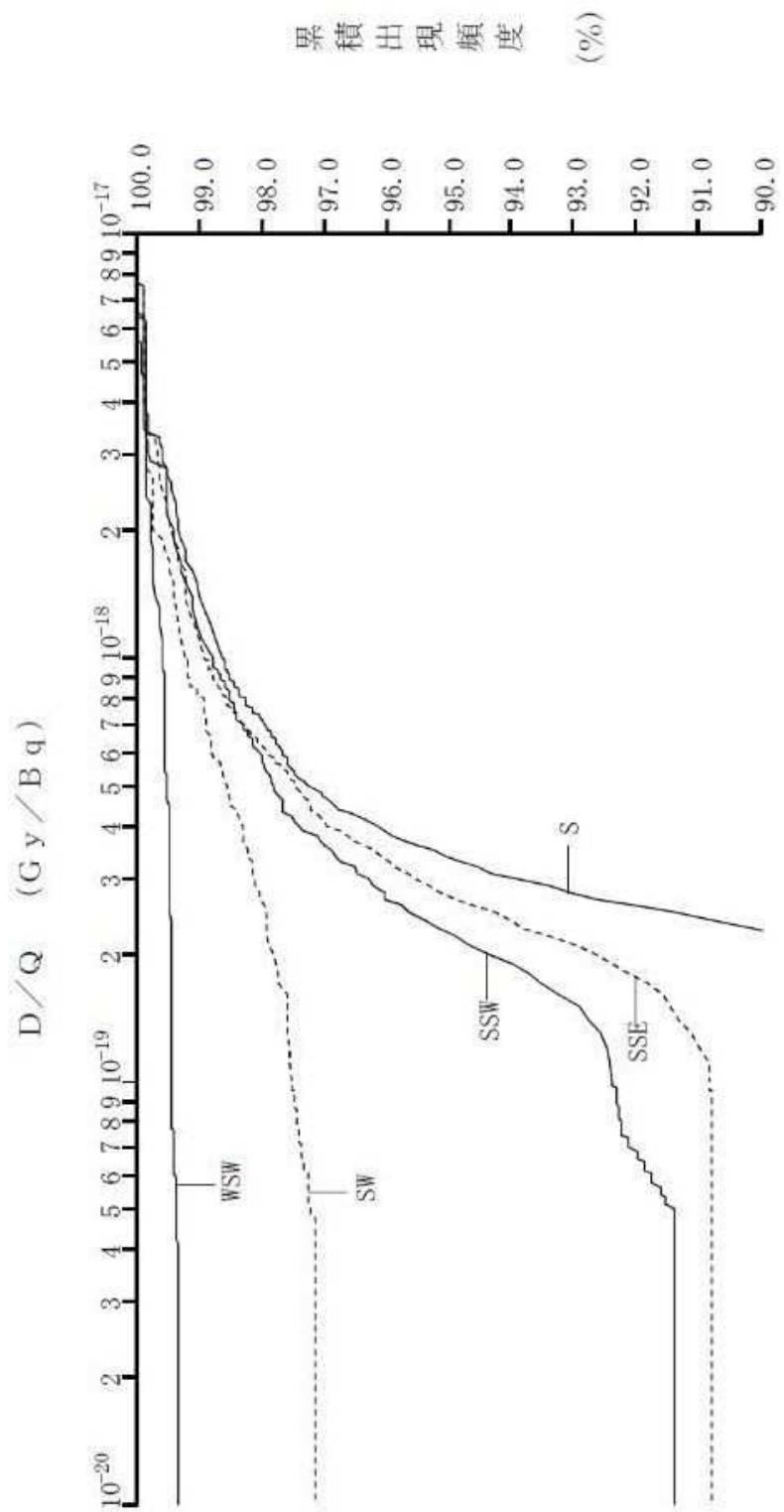
(58.9%)
安定度 D 型



(21.8%)
安定度 A・B・C 型

(注) 1. 欠測率 : 2.4%
2. 小円内は静穏の出現頻度 (%) を示す。

第2.2.21図 年間大気安定度別風配図 (3号炉及び4号炉)
(標高約80m, 地上高約67m (2010年11月まで))
(標高約80m, 地上高約75m (2010年12月))



第2.3.1図 方位別相対線量 (D/Q) の累積出現頻度 (1号炉及び2号炉)
(放射性気体廃棄物処理施設の破損、燃料集合体の落下)

2.4 参考文献

- (1) 「大飯発電所風洞実験報告書」昭和63年5月
関西電力株式会社

大飯 1,2 号炉廃止措置 審査資料	
資料番号	添付 3-4
提出年月日	2019 年 11 月 19 日

大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉 平常時被ばく線量について

2019 年 11 月
関西電力株式会社

1. はじめに

本資料は、添付資料三 第12表「平常時における放出放射性物質に起因する周辺公衆の受ける線量評価結果」のうち1号炉及び2号炉合算の放射性気体廃棄物中の希ガスによる実効線量及び放射性液体廃棄物中の放射性物質（よう素除く）による実効線量について説明する。

2. 放射性気体廃棄物中の希ガスによる実効線量

放射性気体廃棄物の希ガスは、1号炉及び2号炉それぞれの排気筒から放出される。希ガスによる実効線量は、3号炉の中心から南南東方向約760m地点での1号炉及び2号炉それぞれから放出される希ガスの γ 線による実効線量の合計である。1号炉及び2号炉の放射性気体廃棄物の年間放出量は廃止措置計画添付書類三の第1表のとおり同じ値となっているが、排気筒の位置及び放出源の有効高さが異なるため、放出源から評価地点までの拡散の程度が異なる。

以上の結果として、放射性気体廃棄物中の希ガスによる実効線量は1号炉が約 $2.0 \times 10^{-4} \mu \text{Sv/y}$ 、2号炉が約 $2.4 \times 10^{-4} \mu \text{Sv/y}$ となり、廃止措置計画添付書類三の第12表では1号炉と2号炉を合計した約 $4.4 \times 10^{-4} \mu \text{Sv/y}$ としている。

3. 放射性液体廃棄物中の放射性物質（よう素除く）による実効線量

1号炉及び2号炉の放射性液体廃棄物は、廃止措置計画本文第8-2図に示すとおり、種々の処理を行った後に、最終的に共用の1台の海水ポンプによって放水口へ希釈放出する。そのため、実効線量の計算は、1号炉及び2号炉別々にではなく、合算の放射性液体廃棄物の年間放出量を用いて評価している。

以上の結果として、放射性液体廃棄物中の放射性物質（よう素除く）による実効線量は、廃止措置計画添付書類三の第12表のとおり1号炉と2号炉で約 $1.5 \mu \text{Sv/y}$ としている。なお、1号炉及び2号炉各々の実効線量は、1/2ずつとしてそれぞれ約 $0.75 \mu \text{Sv/y}$ と示すこともできる。

大飯 1,2 号炉廃止措置 審査資料	
資料番号	添付 6-1 改 3
提出年月日	2019 年 9 月 3 日

大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉 維持対象設備について

2019 年 9 月
関西電力株式会社

1. はじめに

本資料は、大飯発電所1号炉及び2号炉の廃止措置計画認可申請書「添付書類六 廃止措置期間中に機能を維持すべき発電用原子炉施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書」に記載した維持管理対象設備（以下、「維持対象設備」という。）及び維持対象設備の機能、性能及び維持する期間の記載の考え方について説明する。

2. 維持対象設備

原子炉設置許可又は原子炉設置変更許可（以下「設置許可」という。）を受けた発電用原子炉施設は、廃止措置計画に基づき廃止措置を行い、廃止措置の終了した結果が原子力規制委員会規則で定める基準に適合していることについて原子力規制委員会の確認（以下「終了確認」という。）を受けたとき、設置許可の効力を失うこととなる。

このため、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律により許可された、設置許可に記載する発電用原子炉施設を廃止措置計画認可申請書本文四において廃止措置対象施設としている。

廃止措置対象施設のうち廃止措置期間中に機能を維持すべき発電用原子炉施設を維持対象設備とする。具体的な考え方は「発電用原子炉施設及び試験研究用等原子炉施設の廃止措置計画の審査基準」（以下「審査基準」という。）に詳細に記載されているため、これに基づき維持対象設備を抽出する。

なお、3号炉及び4号炉との共用設備は、3号炉及び4号炉の運転に必要な設備であるため、3号炉及び4号炉で管理する。このため、3号炉及び4号炉との共用設備は維持対象設備の範囲に含めない。

3. 維持機能及び維持対象設備の抽出

廃止措置計画認可申請書「添付書類六 廃止措置期間中に機能を維持すべき発電用原子炉施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書」に記載し

た維持対象設備は、上記2項の記載のとおり審査基準に基づき、設置許可された施設のうち、プラント運転中から廃止措置においても引き続き機能を維持する施設を対象としている。具体的には審査基準に基づき、廃止措置期間中に機能を維持すべき発電用原子炉施設を廃止措置対象施設から抽出している。

以下に審査基準で必要とされる機能及び維持対象設備の考え方を示す。

(1) 建屋・構築物等

審査基準では建屋・構築物の放射性物質の外部への漏えいを防止するための障壁としての機能の維持が必要とされている。廃止措置では、放射性物質が管理されない状態で外部へ漏えいすることを防ぐ必要があるため、放射性物質の外部への「放射性物質漏えい防止機能」を有する設備を維持対象とする。

また、審査基準では建屋・構築物の放射線遮蔽体としての機能の維持が必要とされている。廃止措置では、周辺公衆及び放射線作業従事者の受ける被ばくを低くするため、「放射線遮蔽機能」を有する設備を維持対象とする。具体的維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
放射性物質漏えい防止機能	原子炉格納容器 原子炉補助建屋 保修点検建屋 廃棄物処理建屋
放射線遮蔽機能	原子炉容器周囲のコンクリート壁 格納容器遮蔽建屋 原子炉補助建屋 使用済燃料輸送容器保管建屋 保修点検建屋 廃棄物処理建屋

(2) 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

審査基準では核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の各々について所要の性能を維

持することが必要とされている。

a. 核燃料物質取扱施設

核燃料物質取扱施設の所要の性能とは、設置許可本文「五. ニ (イ) 核燃料物質取扱設備の構造」に示す機能を満足することである。この機能は、具体的には、「臨界防止機能」、「燃料落下防止機能」及び「除染機能」である。廃止措置では新燃料及び使用済燃料の搬出などの際に安全に取り扱う必要があることから、「臨界防止機能」及び「燃料落下防止機能」を有する設備を維持する。

また、使用済燃料輸送容器等の除染を行うことから「除染機能」を有する設備を維持する。具体的維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
臨界防止機能	使用済燃料ピットクレーン
燃料落下防止機能	補助建屋クレーン
除染機能	除染装置

b. 核燃料物質貯蔵施設

核燃料物質貯蔵施設の所要の性能とは、設置許可本文「五. ニ (ロ) 核燃料物質貯蔵設備の構造及び貯蔵能力」に示す機能を満足することである。この機能は、具体的には、「臨界防止機能」、「水位監視機能」、「漏えい監視機能」、「浄化・冷却機能」及び「給水機能」である。廃止措置では、新燃料及び使用済燃料を新燃料貯蔵設備（1号及び2号炉共用）及び使用済燃料貯蔵設備（1号及び2号炉共用）から搬出するまで貯蔵する必要があることから、「臨界防止機能」、「水位監視機能」、「漏えい監視機能」及び「浄化・冷却機能」を有する設備を維持する。また、使用済燃料ピットからの漏えい時に水を補給することから、「給水機能」を有する設備を維持する。具体的維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
臨界防止機能	新燃料貯蔵設備
水位監視機能 漏えい監視機能 浄化・冷却機能	使用済燃料貯蔵設備
給水機能	燃料取替用水タンク

(3) 放射性廃棄物の廃棄施設

審査基準では放射性廃棄物の廃棄施設については、適切に維持管理することが必要とされている。

a. 放射性気体廃棄物の廃棄設備

放射性気体廃棄物の廃棄設備の機能は、気体状の放射性廃棄物を処理する「放射性廃棄物処理機能」である。廃止措置では、放射性気体廃棄物を処理することから、「放射性廃棄物処理機能」を有する設備を維持する。具体的維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
放射性廃棄物処理機能	プラント（主）排気筒

b. 放射性液体廃棄物の廃棄設備

放射性液体廃棄物の廃棄設備の機能は、液体状の放射性廃棄物を処理する「放射性廃棄物処理機能」である。廃止措置期間中に発生する放射性液体廃棄物は、廃液の性状に応じた設備で処理し、放射性物質の濃度を低減して環境へ放出する。このため性状に応じた処理機能を有する設備を維持する。具体的維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
放射性廃棄物処理機能	ホールドアップタンク 廃液ホールドアップタンク 廃液蒸発装置 イオン交換器 廃液蒸留水タンク 床ドレンタンク 廃液モニタタンク 薬品ドレンタンク 洗浄排水タンク 洗たく排水処理設備 保修点検建屋内モニタタンク 保修点検建屋内イオン交換器 タービン復水器冷却水放水路

c. 放射性固体廃棄物の廃棄設備

放射性固体廃棄物の廃棄設備の機能は、固体状の放射性廃棄物を処理及び貯蔵する「放射性廃棄物処理機能」である。廃止措置では、放射性固体廃棄物を処理することから、放射性廃棄物処理機能を有する設備を維持対象とする。具体的維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
放射性廃棄物処理機能	アスファルト固化ドラム詰装置 ペイラ 雑固体焼却設備 廃樹脂タンク 廃樹脂貯蔵タンク 廃樹脂処理装置

(4) 放射線管理施設

審査基準では原子炉施設内外の放射線監視、環境への放射性物質の放出管理及び管理区域内作業に係る放射線業務従事者の被ばく管理に係る設備について適切に維持管理することが必要とされている。

a. 原子炉施設内外の放射線監視

原子炉施設内外の放射線監視の機能は、原子炉施設の内外における放射線を監視する「放射線監視機能」である。廃止措置では、原子炉施設内の放射線を管理するため、原子炉施設内の放射線を監視する機能を有する設備を維持する。

(a) 固定エリアモニタ

固定エリアモニタについては、「原子力発電所放射線モニタリング指針(JEAG4606-2003)」で示された観点のうちパトロール、作業等で人が立ち入る代表的なエリア又は運転操作等により放射線レベルが変動する可能性のある場所の固定エリアモニタを維持対象設備とする。具体的維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備	
放射線監視機能	固定エリアモニタ	廃棄物処理建屋アスファルト固化ドラム充填監視室 ドラム詰室 使用済燃料ピット付近 雑固体焼却炉作業エリア 使用済燃料輸送容器保管建屋内

(b) プロセスモニタ

原子炉を運転しないため、1次冷却材の放射能を監視するモニタ、1次冷却材の2次系への漏えいを監視するモニタ、原子炉格納容器内のガス・じんあいモニタ等、原子炉施設内の放射線監視のためのプロセスモニタは不要となる。

b. 環境への放射性物質の放出管理

環境への放射性物質の放出管理の機能は、環境（施設外）へ放出する放射性物質を確認する「放射線監視機能」及び「放出管理機能」である。廃止措置では、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物を環境へ放出する。このためこれらの機能を有する設備を維持対象とする。具体的維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備	
放射線監視機能	排気モニタ	プラント排気筒ガスモニタ 廃棄物処理建屋排ガスモニタ 雑固体焼却炉排ガスモニタ
	排水モニタ	廃棄物処理設備排水モニタ 保修点検建屋排水モニタ タービン建屋床ドレンモニタ

c. 管理区域内作業に係る放射線業務従事者の被ばく管理

管理区域内作業に係る放射線業務従事者の被ばく管理の機能は、放射線業務従事者個人の被ばく及び汚染の確認並びにエリア内の空気中の放射性物質濃度を確認する「放射線監視機能」及び「放射線管理機能」である。廃止措置では、管理区域内で作業を行うため、これらの機能を有する設備を維持対象とする。具体的維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
放射線監視機能	手足モニタ（退出モニタ）
放射線管理機能	放射線管理設備

（5）解体中に必要なその他の施設

審査基準では解体中に必要なその他の施設として、換気設備、非常用電源設備及びその他安全確保上必要な設備の維持が必要とされている。

各々の維持対象設備は以下のとおり。

a. 換気設備

審査基準では、核燃料の貯蔵管理及び放射性廃棄物の処理に伴い必要な場合、放射線業務従事者の被ばく低減化のため空気の浄化が必要な場合並びに解体撤去に伴い放射性粉じんが発生する可能性のある区域で原子炉施設外への放出及び他区域への移行の防止のために必要な場合に換気設備を維持することが必要

とされている。

廃止措置では、核燃料の貯蔵管理及び搬出作業、施設内で発生する放射性廃棄物の処理、放射性粉じんの発生の可能性がある解体作業等において、空気浄化が必要となる可能性がある。このため「換気機能」を有する換気設備を維持する。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
換気機能	格納容器換気送風機 格納容器排風機 格納容器換気設備（高効率エアフィルタ） 補助建屋送気ファン 補助建屋排気フィルタユニット 補助建屋排気ファン 補助建屋 EL. 4.9m 及び 11.3m よう素除去排気ファン 補助建屋 EL. 4.9m 及び 11.3m よう素除去排気フィルタユニット 燃料取扱区域送気ファン 燃料取扱区域排気フィルタユニット 燃料取扱区域排気ファン 出入管理区域換気設備（送風機） 出入管理室排気フィルタユニット 出入管理室排気ファン 廃棄物処理建屋送気ファン 廃棄物処理建屋排気フィルタユニット 廃棄物処理建屋排気ファン 保修点検建屋送気ファン 保修点検建屋排気フィルタユニット 保修点検建屋排気ファン

b. 非常用電源設備

審査基準では、商用電源が喪失した際、解体中の原子炉施設の安全確保上必要な場合には、適切な容量の電源を確保し、維持管理することが必要とされている。

使用済燃料を使用済燃料貯蔵設備に貯蔵している間は使用済燃料の冷却が必要であり、安全確保上商用電源が喪失した際にあっても冷却を行う必要がある。こ

のため、商用電源を喪失した際に使用済燃料貯蔵設備の冷却のために必要な「電源供給機能」を有する設備を維持する。具体的維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
電源供給機能	ディーゼル発電機 蓄電池

c. その他の安全確保上必要な設備

審査基準では、その他の安全確保上必要な設備（補機冷却設備、照明設備等）の維持が必要とされている。

b. で記載したとおり、廃止措置の安全確保上、使用済燃料を冷却することが必要であるため、使用済燃料貯蔵設備の冷却に必要な「冷却機能」を有する設備を維持する。具体的維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備	
冷却機能	原子炉補機冷却設備	放射性機器冷却水ポンプ 放射性機器冷却水冷却器 放射性機器冷却水サージタンク
	原子炉補機冷却海水設備	海水ポンプ

また、商用電源の電源喪失時においても作業者が廃止措置対象施設内から安全に避難できるよう「照明機能」を有する設備を維持する。具体的維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
照明機能	非常用照明

(6) 検査・校正

維持対象設備に対する検査・校正については、「保安規定」に管理の方法を定め、実施する。

(7) その他の安全対策

審査基準では、「その他の安全対策として」の措置を講じることが必要とされている。その他の安全対策を以下に示す。

a. 管理区域の区分、立入制限及び保安のために必要な措置

放射性廃棄物の廃棄施設等の場所において、外部放射線に係る線量、表面汚染密度若しくは空気中の放射性物質濃度が線量告示に定める管理区域の設定基準値を超えるか、又は超えるおそれがある場合、管理区域を設定する。管理区域は壁、柵等の区画物によって区画するほか、標識を設けることによって明らかに他の場所と区別し、かつ、放射線等の危険性の程度に応じて人の立入制限、鍵の管理等の措置を講じる。これら管理区域の区分、立入制限及び保安のために必要な措置については、原子炉運転中と同様に、保安規定に定め、実施する。

b. 原子炉施設からの放出管理に係る放射線モニタリング及び周辺環境に対する放射線モニタリング

放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出に当たっては、周辺監視区域外の空気中及び水中の放射性物質濃度が線量告示に定める値を超えないように管理する。また、放出される放射性物質について放出管理目標値を定めるとともに、放射性物質濃度の測定を行い、これを超えないように努める。放射性廃棄物の放出に当たっては、異常がないことの確認に資するため、周辺監視区域境界付近及び周辺地域の放射線監視を行う。これら廃止措置期間中の原子炉施設からの放出管理に係る放射線モニタリング及び周辺環境に対する放射線モニタリングについては、原子炉運転中と同様に、保安規定に定め、実施する。

c. 原子炉施設への第三者の不法な接近を防止する措置

原子炉施設への第三者の不法な接近を防止するため、境界に柵又は標識を設ける等の方法によって原子炉施設への第三者の不法な接近を防止する措置を講じる。

d. 火災防護

審査基準では火災の防護設備を維持することを必要している。廃止措置では、火気作業や可燃物を取り扱うことから「消火機能」を有する設備を維持する。具体的の維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
消火機能	消火栓

また、審査基準では可燃性物質が保管される場所にあっては、火災が生ずることのないよう適切な防護措置を講じることが必要とされている。このため、火災防護のための措置を定め、実施する。

4. 維持期間

以下に廃止措置期間中に維持すべき機能の維持期間の考え方を示す。

(1) 建屋・構築物等

原子炉格納容器、原子炉補助建屋、保修点検建屋及び廃棄物処理建屋の「放射性物質漏えい防止機能」は、それぞれ管理区域を解除するまで維持する。

原子炉容器周囲のコンクリート壁及び格納容器遮蔽建屋の「放射線遮蔽機能」は、放射能レベルが比較的高い炉心の支持構造物等の解体が完了するまで維持する。

使用済燃料輸送容器保管建屋の「放射線遮蔽機能」は、使用済燃料貯蔵設備（1号及び2号炉共用）内の使用済燃料の搬出が完了するまで維持する。

また、原子炉補助建屋、保修点検建屋及び廃棄物処理建屋の「放射線遮蔽機能」は、線源となる設備の解体が完了するまで維持する。

(2) 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

a. 核燃料物質取扱施設

新燃料及び使用済燃料を取り扱うために必要な「臨界防止機能」及び「燃料落

下防止機能」は、新燃料貯蔵設備（1号及び2号炉共用）及び使用済燃料貯蔵設備（1号及び2号炉共用）に貯蔵している新燃料又は使用済燃料の搬出が完了するまで維持する。

使用済燃料を取り扱うために必要な「除染機能」は、使用済燃料貯蔵設備（1号及び2号炉共用）内の使用済燃料の搬出が完了するまで維持する。

b. 核燃料物質貯蔵施設

使用済燃料の貯蔵に必要な「臨界防止機能」、「水位監視機能」、「漏えい監視機能」、「浄化・冷却機能」及び「給水機能」は、使用済燃料貯蔵設備（1号及び2号炉共用）内の使用済燃料の搬出が完了するまで維持する。

また、新燃料の貯蔵に必要な「臨界防止機能」は、新燃料貯蔵設備（1号及び2号炉共用）内の新燃料の搬出が完了するまで維持する。

（3）放射性廃棄物の廃棄施設

a. 放射性気体廃棄物の廃棄設備

放射性気体廃棄物の廃棄のために必要な「放射性廃棄物処理機能」は、放射性気体廃棄物の処理が完了するまで維持する。

b. 放射性液体廃棄物の廃棄設備

放射性液体廃棄物の廃棄のために必要な「放射性廃棄物処理機能」は、それぞれの放射性液体廃棄物の処理が完了するまで維持する。

c. 放射性固体廃棄物の廃棄設備

放射性固体廃棄物の廃棄のために必要な「放射性廃棄物処理機能」は、それぞれの放射性固体廃棄物の処理が完了するまで維持する。

（4）放射線管理施設

a. 原子炉施設内外の放射線監視

管理区域内の固定エリアモニタの「放射線監視機能」は、関連する設備の供用

が終了するまで維持する。

b. 環境への放射性物質の放出管理

放射性気体／液体廃棄物の排気／排水モニタの「放射線監視機能」及び「放出管理機能」は、放射性気体／液体廃棄物の処理が完了するまで維持する。

c. 管理区域内作業に係る放射線業務従事者の被ばく管理

放射線業務従事者の被ばく管理で必要な「放射線監視機能」及び「放射線管理機能」は、管理区域を解除するまで維持する。

(5) 解体中に必要なその他の施設

a. 換気設備

管理区域内の空気を浄化し、換気する「換気機能」は、管理区域を解除するまで維持する。

b. 非常用電源設備

商用電源喪失時に安全確保上必要な「電源供給機能」は、使用済燃料貯蔵設備（1号及び2号炉共用）内の使用済燃料の搬出が完了するまで維持する。

c. その他安全確保上必要な設備

使用済燃料を冷却するために必要な「冷却機能」は、使用済燃料貯蔵設備（1号及び2号炉共用）内の使用済燃料の搬出が完了するまで維持する。

また、商用電源喪失時に作業者の安全確保のために必要な「照明機能」は、各建屋を解体する前まで維持する。

(6) 火災防護

消火設備の「消火機能」は、各建屋を解体する前まで維持する。

5. 運転中との機能・性能比較

維持対象設備のプラント運転中と廃止措置期間中との機能・性能比較を表-1に示

す。プラント運転中と廃止措置期間中との主な相違点は以下のとおり。

なお、廃止措置期間中の維持対象設備については、表-1に示した廃止措置中の機能に係る従前の運転性能を維持する。

また、維持対象設備のうち計測機器類による監視の一部は中央制御室にて行っていることから、中央制御室にて監視する期間は中央制御室を解体することはない。（別紙-1 中央制御室の維持管理について」参照）

なお、社内規定において、当直課長が中央制御室、現場計器および連続記録を使用して適切な頻度で監視を実施すること並びに中央制御室にて監視中に発信した警報に関する運転員の初動対応等について定めている。

（1）核燃料物質貯蔵設備

核燃料物質貯蔵設備のうち使用済燃料ピット水浄化冷却設備については、運転中と同様に浄化・冷却機能を維持するが、廃止措置段階では、燃料取替による使用済燃料は発生せず、貯蔵されている使用済燃料は十分冷却されており、設備故障時に復旧するまでの時間的余裕が十分にあることから、2系統のうち廃止措置における使用済燃料ピットの冷却に必要な1系統を維持する。（運転中においても使用済燃料ピット水浄化冷却設備に多重性は要求されていない。）

燃料取替用水タンクは、使用済燃料ピット水浄化冷却設備1系統の維持に必要な1台を維持する。また、使用済燃料ピット水漏えい時における水量確保としての給水機能は維持するが、原子炉内への注入は不要となることから、ほう酸濃度は維持しない。

（2）原子炉格納施設

原子炉格納施設のうち原子炉格納容器については、運転中と同様に放射性物質漏えい防止機能を維持するが、運転時における冷却材喪失事故などは発生しないため、事故を想定した気密性は維持しない。また、格納容器隔離弁についても事故を想定

した放射性物質漏えい防止機能は維持しない。

格納容器換気送風機及び格納容器排風機は、第1段階では格納容器内での解体工事を行わず、設備故障時には立ち入りを制限する等、復旧するまでの時間的余裕が十分にあることから、1号炉及び2号炉それぞれにある2台のうち1台ずつを維持する。

なお、アニュラス部の換気については、補助建屋換気空調設備を利用することから、アニュラス換気設備は維持対象としていない。

（3）非常用電源設備

a. ディーゼル発電機

非常用電源設備のうちディーゼル発電機については、運転中と同様に電源供給機能を維持するが、廃止措置段階では原子炉が停止しており、外部電源喪失時に原子炉を安全に停止するための機器へ電源を供給する必要はなく、また、ディーゼル発電機から電源を供給する維持対象設備に多重性は必要ない。使用済燃料ピットの冷却等に必要な電源供給は1台で確保できることから1台を維持する。また、貯蔵されている使用済燃料は十分冷却されており、使用済燃料ピット水浄化冷却設備への電源供給についても時間的余裕が十分にあるため、自動起動（10秒以内の電源確立機能）及び自動給電機能は維持しない。

b. 蓄電池

非常用電源のうち蓄電池については、しゃ断器操作、信号灯等の制御計測用負荷及び非常用照明に電力を供給する機能を維持する。廃止措置段階ではプラントが停止しているため、非常用油ポンプ等の非常用動力負荷等に電力を供給する必要はない。また、蓄電池から電源を供給する維持対象設備に多重性は必要ないため、廃止措置における電源供給に必要な1組を維持する。

（4）原子炉補機冷却設備、原子炉補機冷却海水設備

原子炉補機冷却設備、原子炉補機冷却海水設備については、運転中と同様に冷却機能を維持するが、廃止措置段階では、事故時に原子炉を安全に停止するための機器を冷却する必要はなく、冷却能力を低減できる。また、供給先の維持管理設備に多重性は必要ないため、原子炉補機冷却設備及び原子炉補機冷却海水設備については各々1台(基、個)を維持する。

貯蔵されている使用済燃料は十分冷却されており、使用済燃料ピット等の冷却についても時間的余裕が十分にあるため、放射性機器冷却水ポンプ、海水ポンプの自動起動機能は維持しない。

(5) 換気設備

換気設備については、運転中と同様に換気機能を維持するが、廃止措置段階では、設備故障時には立ち入りを制限する等、復旧するまでの時間的余裕が十分にあることから、必要な風量を1台で確保できる補助建屋排気ファン、補助建屋EL. 4.9m及び11.3mよう素除去排気ファン、燃料取扱区域排気ファン、出入管理区域換気設備(送風機)、出入管理室排気フィルタユニット、出入管理室排気ファン、廃棄物処理建屋送気ファン、廃棄物処理建屋排気フィルタユニット、廃棄物処理建屋排気ファン、保修点検建屋送気ファン及び保修点検建屋排気ファンは2台のうち1台を維持する。よう素フィルタによる浄化機能については、よう素は発生しないため維持しない。

6. 保守管理

維持対象設備は、保安規定において維持対象設備の保守管理に係る具体的な事項を定め、保全活動を実施する。

表-1 大飯1, 2号炉 維持対象設備のプラント運転中と廃止措置期間中の機能・性能比較 (1/10)

維持対象設備				機能・性能				備考
施設区分	設備等の区分	設備(建屋)名称	運転中	設置台数	長期停止中の必要台数	廃止措置	維持台数	
原子炉本体	放射線遮蔽体	原子炉容器周囲のコンクリート壁 格納容器遮蔽建屋	<放射線遮蔽機能> 周辺公衆及び放射線業務従事者の被ばく線量を低減するため、「放射線遮蔽機能」を有する設備を設置する。	1式	1式	<放射線遮蔽機能> 周辺公衆及び放射線業務従事者の被ばく線量を低減するため、上記機能を有する設備を維持する。	1式	●運転中と差異無し
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	核燃料物質取扱設備	使用済燃料ピットクレー ン 補助建屋クレーン	<臨界防止機能> <燃料落下防止機能> 炉心燃料の取替、新燃料の受入れ、使用済燃料の搬出作業等において、安全に取扱う設計とする。	1個	1個	<臨界防止機能> <燃料落下防止機能> 使用済燃料の搬出作業等において、安全に取扱う必要があるため、上記機能を有する設備を維持する。	1個	
	除染装置		<除染機能> 使用済燃料ピットに隣接して設け、使用済燃料輸送容器等の除染を行う。	1個	1個	<除染機能> 使用済燃料輸送容器等の除染を行う。	1個	
核燃料物質貯蔵設備	新燃料貯蔵設備	新燃料貯蔵設備	<臨界防止機能> 新燃料貯蔵庫は、純水で満たされたとしても臨界未満となるよう設計する。	1式	1式	<臨界防止機能> 新燃料を搬出するまで貯蔵する必要があるため、上記機能を有する設備を維持する。	1式	
	使用済燃料貯蔵設備 使用済燃料ピット		<臨界防止機能> 燃料が臨界に達するこの無い設計とする。 <水位監視機能> <漏えい監視機能> 使用済燃料ピットは、ピット水位及びピット水の漏えいを監視する設備を設ける。	1式	1式	<臨界防止機能> <水位監視機能> <漏えい監視機能> 使用済燃料を搬出するまで貯蔵する必要があるため、上記機能を維持する。	1式	

表-1 大飯1, 2号炉 維持対象設備のプラント運転中と廃止措置期間中の機能・性能比較 (2/10)

維持対象設備				機能・性能				備考
施設区分	設備等の区分	設備(建屋)名称	運転中	設置台数	長期停止中の必要台数	廃止措置	維持台数	
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	核燃料物質貯蔵設備	使用清燃料貯蔵設備 使用清燃料ラック	<臨界防止機能> 燃料が臨界に達することの無い設計とする。	1式	1式	<臨界防止機能> 使用清燃料を当該炉から搬出するまで貯蔵する必要があるため、上記機能を維持する。	1式	●運転中と差異無し
	使用清燃料貯蔵設備 使用清燃料ピット水淨化冷却設備	<淨化・冷却機能> 使用清燃料ピット水淨化冷却設備	2系統	1系統	<淨化・冷却機能> 使用清燃料を搬出するまで貯蔵する必要があるため、上記機能を維持する。	1系統	●系統数の削減他 廃止措置段階では、燃料取替による使用清燃料は十分冷却されており、設備の故障時に時間的余裕がある(使用清燃料ピット温度が施設運用上の基準(65°C)に達するまでの期間として約4日)これから2系統のうち廃止措置における使用清燃料ピットの冷却に必要な1系統を維持する(運転中においても使用清燃料ピット水淨化冷却設備に多重性は要求されていない) また、使用清燃料ピット水漏えい時ににおける水量確保としての給水機能は維持するが、原子炉内への注入は不要となることから、ほう酸濃度は維持しない。	
	燃料取替用水タンク	<漏えい時の補給水機能> 使用清燃料ピットから漏えい時にほう酸水を補給する。	2台	1台	<漏えい時の補給水機能> 使用清燃料ピットからの漏えい時に水を補給する。	1台		

表-1 大飯1, 2号炉 維持対象設備のプラント運転中と廃止措置期間中の機能・性能比較 (3/10)

維持対象設備		機能・性能				備考
施設区分	設備等の区分	設備(建屋)名称	運転中	設置台数	長期停止中の必要台数	
放射性廃棄物の廃棄施設		気体廃棄物の排気設備	排気筒 プラント(主)排気筒	<放射性廃棄物処理機能> 放射性気体廃棄物を処理する機能		●運転中と差異無し
液体廃棄物の廃棄設備	ホールドアップタンク 廃液ホールドアップタンク	ホールドアップタンク 廃液蒸発装置	<放射性液体廃棄物処理機能> 放射性液体廃棄物を処理する機能	2基	2基	<放射性廃棄物処理機能> 放射性液体廃棄物を処理する機能を維持する。
イオン交換器	イオン交換器	イオン交換器	イオン交換器	2基	2基	<放射性廃棄物処理機能> 放射性液体廃棄物を処理する機能を維持する。
廃液蒸留水タンク	廃液蒸留水タンク	廃液蒸留水タンク	廃液蒸留水タンク	4基	4基	4基
床ドレンタンク	床ドレンタンク	床ドレンタンク	床ドレンタンク	1基	1基	1基
廃液モニタリング	廃液モニタリング	廃液モニタリング	廃液モニタリング	2基	2基	2基
薬品ドレンタンク	薬品ドレンタンク	薬品ドレンタンク	薬品ドレンタンク	1基	1基	1基
洗浄排水タンク	洗浄排水タンク	洗浄排水タンク	洗浄排水タンク	1基	1基	1基
洗たく排水処理設備	洗たく排水処理設備	洗たく排水処理設備	洗たく排水処理設備	1基	1基	1基
保修点検建屋内モニタリング	保修点検建屋内モニタリング	保修点検建屋内モニタリング	保修点検建屋内モニタリング	2基	2基	2基
保修点検建屋内イオン交換器	保修点検建屋内イオン交換器	保修点検建屋内イオン交換器	保修点検建屋内イオン交換器	1基	1基	1基
タービン復水器冷却水放水路	タービン復水器冷却水放水路	タービン復水器冷却水放水路	タービン復水器冷却水放水路	1式	1式	1式
固体廃棄物の廃棄設備	アスファルト固化ドラム詰装置 ペイラ 雑固体焼却設備 廃樹脂タンク 廃樹脂貯蔵タンク 廃樹脂処理装置	アスファルト固化ドラム アスファルト固化ドラム ペイラ 雑固体焼却設備 廃樹脂タンク 廃樹脂貯蔵タンク 廃樹脂処理装置	<放射性廃棄物処理機能> 放射性固体廃棄物を処理する機能	1基	1基	<放射性廃棄物処理機能> 放射性固体廃棄物を処理する機能を維持する。

表—1 大飯1, 2号炉 維持対象設備のプラント運転中と廃止措置期間中の機能・性能比較 (4/10)

維持対象設備		機能・性能				備考
施設区分	設備等の区分	設備 (建屋) 名称	運転中	設置台数	長期停止中の必要台数	
放射線管理施設	屋内管用の主要な設備	固定エリアモニタ (ドラム詰室、使用済燃料ピット付近、廃棄物処理建屋アスファルト固化ドラム充填監視室、雑固体焼却炉作業エリア、使用済燃料輸送容器保管建屋内)	<放射線監視機能> 従業員及び周辺公衆の安全管理を確実に行う。	5台	5台	<放射線監視機能> <原子炉施設の内の放射線を管理するため、上記機能を有する設備を維持する。
	手足モニタ (退出モニタ)	放射線管理設備	<放射線監視機能> <放射線管理機能> 従業員及び一般人の出入り管理、汚染の管理、放射線分析関係施設等を設ける。	3台 1式	3台 1式	<放射線監視機能> <放射線管理機能> 管理区域内作業に係る被ばく及び汚染の確認並びにエリア内の空気中の放射能物質濃度を確認する上記機能を有する設備を維持する。
	屋外管用の主要な設備	排気モニタ (プラント排気筒ガスモニタ、廃棄物処理建屋排ガスモニタ、雑固体焼却炉排ガスモニタ) 排水モニタ (廃棄物処理設備排水モニタ、保修点検建屋排水モニタ、タービン建屋床ドレンモニタ)	<放射線監視機能> <放出管理機能> 従業員及び周辺公衆の安全管理を確実に行う。	4台	4台	<放射線監視機能> <放出管理機能> 放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物を環境 (施設外) へ放出するため、上記機能を有する設備を維持する。

表—1 大飯1, 2号炉 維持対象設備のプラント運転中と廃止措置期間中の機能・性能比較（5／10）

維持対象設備		機能・性能				備考		
施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名稱	運転中	設置台数	長期停止中の必要台数			
原子炉格納施設	構造	原子炉格納容器	<放射性物質漏えい防止機能> <事故時の気密性機能> 事故時の放射性物質の飛散による従業員及び周辺の居住者の放射線被ばくを防ぐことを目的として次のような条件を満足する設計とする。 (1) 原子炉及び1次冷却設備を格納する。 (2) 1次冷却材喪失事故時に生ずる最高圧力に耐える構造とする。 (3) 配管及び配線等のすべての原子炉格納施設貫通部は、漏えいのない構造とする。 (4) 原子炉格納施設を貫通する配管には隔壁弁を設けて、事故時に気密性を保持できる構造とする。	1式	1式	<放射性物質漏えい防止機能> 放射性物質の外部への漏えいを防止するため、上記機能を維持する。	1式	● 事故時の気密性は維持しない。 運転時における冷却材喪失事故などは発生しないため、事故を想定した気密性は維持しない。 また、格納容器隔壁弁についても、事故を想定した放射性物質漏えい防止機能は維持しない。
その他 主要な事項	格納容器換気送風機	格納容器換気送風機	<換気機能>	4台	2台	<換気機能>	2台 ^{※1}	● 台数の削減他 格納容器換気送風機、格納容器内に立ち入る場合に、停止後の原子炉格納容器内に新鮮な空気と入れ替える目的で設置されているが、長期停止中から原子炉格納容器は常時開放されており、格納容器内は十分換気されていることから、各号炉1台を運転としている。
	格納容器排風機	格納容器排風機	原子炉停止中、作業員が原子炉格納容器内に立ち入る場合、原子炉格納容器内空気を新鮮な空気と入れかえる目的のために設ける。	4台	2台		2台 ^{※1}	また、第1段階では格納容器内の解体工事を行わず、設備故障時には立ち入りを制限する等、復旧するまでの時間的余裕が十分にあることから、格納容器換気送風機、格納容器排風機は各号炉2台のうち1台を維持する。
	格納容器換気設備（高効率エアフィルタ）	格納容器換気設備（高効率エアフィルタ）		2台	2台		2台 ^{※1}	● 運転中と差異無し

※1 1, 2号炉に1台ずつ維持対象があるため、2台と記載。廃止措置計画認可申請書では、1台と記載。

表—1 大飯1, 2号炉 維持対象設備のプラント運転中と廃止措置期間中の機能・性能比較 (6/10)

維持対象設備				機能・性能				備考
施設区分	設備等の区分	設備(建屋)名称	運転中	設置台数	長期停止中の必要台数	廃止措置	維持台数	
その他原子炉の附属施設	非常用電源設備	ディーゼル発電機	<電源供給機能(10秒以内の電源確立機能)> <自動給電機能> ディーゼル発電機は、500kV送電線も停電し、その上に、原子炉を安全に緊急停止するために必要な電源を供給する。ディーゼル発電機は、多重性を考慮して必要な容量のものを2台設置し、各々非常用高压母線に接続する。500kV2回線とも停電し77kV送電線も停電した場合、ディーゼル発電機が起動するとともに、6.6kV及び440V母線に接続するしや断器はすべてしや断する。ディーゼル発電機の電圧及び周波数が定格値になるとディーゼル発電機を6.6kV母線に接続し、発電所の停止に必要な負荷を6.6kV及び440V母線に再投入する。	4台	4台	<電源供給機能> 商用電源を喪失した際に必要な上記機能を維持する。	1台	●台数の削減他 ディーゼル発電機については、運転中と同様に電源供給機能を維持するが、廃止措置段階では原子炉が停止しており、外部電源喪失時に原子炉を安全に停止するための機器へ電源を供給する必要はなく、また、ディーゼル発電機から電源を供給する維持対象設備に多重性は必要ない。ディーゼル発電機の容量は、1台当たり約5,500kWである。廃止措置段階では原子炉が停止しており、外部電源喪失時に原子炉を安全に停止するための機器(低圧注入ポンプなど)へ電力を供給する必要はなく、負荷容量の合計は約1,300kWであり、必要な電源供給は1台で確保できることから、ディーゼル発電機1台を維持する。
	蓄電池		<電源供給機能> 発電所の安全のため常に確実なる電源を必要とするものに対しては蓄電池を設備する。	4組	4組	<電源供給機能> 商用電源を喪失した際に必要な上記機能を維持する。	1組	●台数の削減他 蓄電池については、廃止措置段階ではプラントが停止しているため、非常用油ポンプ等の非常用動力負荷等に電力を供給する必要はない。蓄電池の容量は1組当たり約2,500Ahである。蓄電池から電源を供給する最大負荷容量は約1,300Ahであることから、蓄電池1組を維持する。 供給先: 格納容器直流非常用照明分電盤、計器用電源、中央制御室照明直流照明分電盤

表—1 大飯1, 2号炉 維持対象設備のプラント運転中と廃止措置期間中の機能・性能比較（7／10）

施設区分	設備等の区分	設備(建屋)名称	運転中	機能・性能				備考
				設置台数	長期停止中の必要台数	廃止措置	維持台数	
その他原子炉の附属施設	その他の主要な事項	使用済燃料輸送容器保管建屋	<放射線遮蔽機能>周辺公衆及び放射線業務従事者の被ばく線量を低減するため「放射線遮蔽機能」を有する設備を設置する。	1式	1式	<放射線遮蔽機能>周辺公衆及び放射線業務従事者の受けられる被ばくを低減するため、上記機能を有する設備を維持する。	1式	●運転中と差異無し
	保修点検建屋	<放射線遮蔽機能><放射線漏えい防止機能>周辺公衆及び放射線業務従事者の被ばく線量を低減するため、また、放射性物質の外部への漏えいを防止するため、「放射線遮蔽機能」、「放射線漏えい防止機能」を有する設備を設置する。	<放射線遮蔽機能><放射線漏えい防止機能>周辺公衆及び放射線業務従事者の受けられる被ばくを低減するため、また、放射性物質の外部への漏えいを防止するため、「放射線遮蔽機能」、「放射線漏えい防止機能」を有する設備を設置する。	1式	1式	<放射線遮蔽機能><放射線漏えい防止機能>周辺公衆及び放射線業務従事者の受けられる被ばくを低減するため、また、放射性物質の外部への漏えいを防止するため、上記機能を有する設備を維持する。	1式	
その他主要施設	原子炉補機冷却設備	放射性機器冷却水ポンプ 放射性機器冷却水冷却器 放射性機器冷却水サービスシタ ンク	<冷却機能><自動起動機能>冷却される原子炉補機と冷却海水との間の熱媒体として働く中間冷却系、原子炉補機冷却系は、放射性機器冷却水ポンプ、放射性機器冷却水冷却器、放射性機器冷却水サービスタンク、冷却される原子炉補機及び配管からなり、閉回路を構成する。 交流電源喪失時には、非常用電源から海水ポンプに電力を供給し、放射性機器冷却水ポンプの運転を継続して原子炉系統施設の冷却及び安全を確保する。	6台 4基 2個	2台 2基 2個	<冷却機能>廃止措置の安全確保上、使用済燃料を冷却することが必要なため、使用済燃料貯蔵設備の冷却に必要な冷却機能を維持する。	1台 1基 1個	●台数の削減他 放射性機器冷却水ポンプから廃止措置段階で維持すべき設備への供給先について、多重性は必要ない。 放射性機器冷却水ポンプの容量は1台当たり約1,140m ³ /hである。維持対象設備で必要な負荷流量の合計は、約800m ³ /hであることから、放射性機器冷却水ポンプ1台を維持する。 供給先：使用済燃料ビット冷却器、廃液蒸発装置

表—1 大飯1, 2号炉 維持対象設備のプラント運転中と廃止措置期間中の機能・性能比較 (8/10)

施設区分	設備等の区分	設備(建屋)名称	運転中	機能・性能				備考
				設置台数	長期停止中の必要台数	廃止措置	維持台数	
その他主要施設	原子炉補機冷却海水設備	海水ポンプ	<冷却機能> <自動起動機能> 原子炉補機冷却設備を冷却するもので、取水路に設けた海水ポンプで、海水を放射性機器冷却水冷却器、非放射性機器冷却水冷却器等に送り、補機冷却水を冷却する。 交流電源喪失時には、非常用電源から海水ポンプに電力を供給し、原子炉系統施設の冷却及び安全を確保する。	4台	2台	<冷却機能> 廃止措置の安全確保上、使用済燃料を冷却することが必要なため、使用済燃料貯蔵設備の冷却に必要な冷却機能を維持する。	1台	●台数の削減他 海水ポンプから廃止措置段階で維持すべき設備への供給先については、多重性の要求はない。海水ポンプの容量は1台当たり約7,600m ³ /hである。廃止措置段階では、放射性機器冷却水冷却器など海水を供給する維持対象設備(自主的に維持する設備を含む)で必要な負荷流量の合計は約2,900m ³ /hであることから、海水ポンプ1台を維持する。貯蔵している使用済燃料は十分冷えているため、当該設備が必要な場合においても、時間的余裕がある(使用済燃料ピット温度が施設運用上の基準(65°C)に達するまでの期間として約4日)ので、海水ポンプの自動起動機能は維持しない。 供給先:放射性機器冷却水冷却器、ディーゼル発電機
建屋	原子炉補助建屋 廃棄物処理建屋		<放射線遮蔽機能> <放射線漏えい防止機能> 周辺公衆及び放射線業務従事者の被ばく線量を低減するため、また、放射性物質の外部への漏えいを防止するため、「放射線遮蔽機能」、「放射線漏えい防止機能」を有する設備を設置する。	1式 1式	1式 1式	<放射線遮蔽機能> <放射線漏えい防止機能> 周辺公衆及び放射線業務従事者の受ける被ばくを低減するため、また、放射性物質の外部への漏えいを防止するため、上記機能を有する設備を維持する。	1式 1式	●運転中と差異無し

表一 大飯1, 2号炉維持対象設備の運転期間と廃止措置期間との機能比較 (9/10)

維持対象設備		機能・性能				備考	
施設区分	設備区分	設備(建屋)名称	運転中	設置台数	長期停止中の必要台数	廃止措置	維持台数
その他主要施設	換気設備	補助建屋送気ファン 補助建屋排気フィルタユニット	<換気機能> 換気設備は次の方針に基づき設計する。	4台	4台	<換気機能>	4台
		補助建屋 EL. 4.9m 及び 11.3m よう素除去排気ファン フィルタユニット	(1) 放射性汚染の可能性の観点より、各部の区域分けを行い、できるだけ区域毎に別系統の設備とする。	2台	2台	核燃料の貯蔵管理及び搬出作業、施設内で発生する放射性廃棄物の処理、放射性粉じんの発生があるため、「換気機能」を有する設備を維持する。	2台
		燃料取扱区域送気ファン	(2) 換気は、清浄区域に新鮮な空気を供給して、順次汚染の可能性の高い区域に向って流れるようにし、排気は適切なフィルタを通して行う。	1台	1台		1台
		燃料取扱区域排気フィルタユニット	(3) 設備容量は各区域及び部屋の必要な換気並びに除熱を十分行えるようなものとする。	4台	2台	●台数の低減他 長期停止中にも運転中と同じ換気容量を確保している。また、廃止措置段階では、運転中と同様に換気機能を維持するが、設備故障時には立ち入りを制限する等、復旧するまでの時間的余裕が十分にあることから、長期停止中の必要台数と同じ台数を維持する。	2台
		保修点検建屋排気フィルタユニット	(4) フィルタは随時点検ができる、又、必要に応じて交換ができるように設計する。	4台	2台		2台
		補助建屋排気ファン EL. 4.9m 及び 11.3m よう素除去排気ファン					
		燃料取扱区域排気ファン					
		出入管管理区域換気設備 (送風機)					
		出入管理室排気フィルタユニット					
		出入管理室排気ファン					
		廃棄物処理建屋排気ファン					
		廃棄物処理建屋排気フィルタユニット					
		廃棄物処理建屋送気ファン					
		保修点検建屋送気ファン					
		保修点検建屋排気ファン					

表-1 大飯1, 2号炉 維持対象設備のプラント運転中と停止措置期間中の機能・性能比較 (10/10)

維持対象設備				機能・性能				備考
施設区分	設備等の区分	設備(建屋)名称	運転中	設置台数	長期停止中の必要台数	停止措置	維持台数	
その他主 要施設	消防設備	消火栓	<消火機能> 屋外、屋内から消火可能とする。	1式	1式	<消火機能> 火気作業や可燃物を取り扱うことから、「消火機能」を有する設備を維持する。	1式	●運転中と差異無し
照明設備	非常用照明	<照明機能> 電源喪失時の照明機能		1式	1式	<照明機能> 商用電源の喪失時においても作業者が停止措置対象施設内から安全に避難できるよう「照明機能」を有する設備を維持する。	1式	

中央制御室の維持管理について

○計測機器類については、「監視機能」として維持管理するものであり、廃止措置計画認可申請書の添付書類六にて維持管理対象設備としている。

○また、この計測機器類による監視の一部については、現在、中央制御室にて行っていることから、監視機能維持のため中央制御室を解体することはないが、中央制御室以外で監視することが可能であれば、中央制御室の維持は必須ではない。

【添付書類六に記載の計測機器類のうち、現在中央制御室で監視しているもの】

設備名称	維持機能	維持期間
使用済燃料貯蔵設備 (使用済燃料ピット水位を監視する設備)	水位監視機能	使用済燃料貯蔵設備内の使用済燃料の搬出が完了するまで
固定エリアモニタ	放射線監視機能	関連する設備の供用が終了するまで
排気モニタ	放射線監視機能	放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の処理が完了するまで
排水モニタ	放射線監視機能	

○なお、運転プラントにおいては、「事故等発生時の原子炉停止、低温停止状態移行」等の安全確保上必要な操作を中央制御室に留まって行えることが必要であるが、廃止措置段階においては、そのような機能は不要である。

大飯発電所 1号炉及び2号炉 廃止措置対象施設等の選定結果(について(1/3)

施設区分	設備等の区分	設置許可載設備	廃止措置対象施設		維持管理対象設備	
			内訳	内訳	判定	選定
1	炉心	支持構造物	○	支持構造物	1	×
2	原子炉本体	燃料集合体	○	燃料集合体	1	×
3	原子炉安全器	原子炉安全器	○	原子炉安全器	1	×
4	放射線遮蔽体	原子炉安全器周囲のコンクリート壁	○	原子炉安全器周囲のコンクリート壁	1	○
5	格納容器運搬装置	格納容器運搬装置	○	格納容器運搬装置	1	○
6						
7	燃料取替装置	燃料取替装置	○	燃料取替装置	1	○
8						
9	燃料取替装置	燃料取替装置	○	燃料取替装置	1.2	○
10	核燃料物質取扱設備	燃料取替装置	○	燃料取替装置(一部3号炉原子炉補助建屋内1号、2号及び3号炉共用)	1.2.3	—
11	核燃料物質の取扱設施及び貯蔵設施	燃料移送装置	○	燃料移送装置(一部4号炉原子炉補助建屋内1号、2号及び4号炉共用)	1.2.4	—
12		除染装置	○	除染装置(3号炉原子炉補助建屋内1号、2号及び3号炉共用)	1.2.4	—
13	核燃料物質取扱設備	新燃料貯蔵設備	○	新燃料貯蔵設備	1.2	○
14	核燃料物質の取扱設施及び貯蔵設備	使用済燃料貯蔵設備	○	使用済燃料貯蔵設備(3号炉原子炉補助建屋内)	1.2.3	—
15		除染装置	○	除染装置(4号炉原子炉補助建屋内)	1.2.4	—
16			—	—	—	—
17	1次冷却設備	蒸気発生器	—	蒸気発生器	—	—
18		1次冷却材ポンプ	○	1次冷却材ポンプ	1	×
19	2次冷却設備	1次冷却材管	○	1次冷却材管	1	×
20		加圧器	○	加圧器	1	×
21	2次冷却設備	タービン	○	タービン	1	—
22		非常用冷却設備	—	—	—	—
23	2次冷却設備	安全注入系	○	安全注入系	1	×
24	2次冷却材ポンプ	高压注入系	○	高压注入系	1	—
25		余熱除去設備	○	余熱除去設備	1	—
26	2次冷却材管	余熱除去設備	○	余熱除去設備	1	—
27		蒸気タービン	○	蒸気タービン	1	—
28	2次冷却設備	主蒸気安全弁及び遮がし弁	○	主蒸気安全弁及び遮がし弁	1	—
29	原子炉冷却系統	原子炉冷却設備	○	原子炉冷却設備	1	○
30	設置	余熱除去設備	○	余熱除去設備	1	—
31		余熱タービン設備	○	余熱タービン設備	1	—
32	その他の主要な事項	主蒸気安全弁及び遮がし弁	○	主蒸気安全弁及び遮がし弁	1	—
33						
34	3次冷却設備	原子炉冷却設備	○	原子炉冷却設備	1	○
35						
36						
37	計装	炉外接続装置	○	炉外接続装置	1	—
38		炉内接続装置	○	炉内接続装置	1	—
39	41	プロセス計装	○	プロセス計装	1	—
40	計測制御系統	原子炉停止回路	○	原子炉停止回路	1	—
41		その他の主要な安全保護回路	○	その他の主要な安全保護回路	1	—
42	42	制御装置	○	制御装置	1	—
43		制御材駆動設備	○	制御材駆動設備	1	—
44	44	1次冷却材温度制御設備	○	1次冷却材温度制御設備	1	—
45		加圧器制御設備	○	加圧器制御設備	1	—

大飯発電所 1号炉及び2号炉 廃止措置対象施設等の選定結果(について(2/3)

施設区分	設備等の区分	設備許可載設備	廃止措置対象施設	維持管理対象設備				備考
				○	○	○	○	
46	ガス圧縮機	ガス圧縮機	○ ガス圧縮機	1.2	x	—	—	—
47	水素再結合装置	○ 水素再結合装置	—	—	—	—	—	—
48	ガス濃度タンク	○ ガス濃度タンク	—	—	—	—	—	—
49	排気筒	○ 排気筒	—	—	—	—	—	—
50	ほう酸純水回収系	○ ほう酸純水回収系	—	—	—	—	—	—
51	純水回収系	○ 純水回収系	—	—	—	—	—	—
52	純水回収系	○ 純水回収系	—	—	—	—	—	—
53	低レベル廃液系	○ 低レベル廃液系	—	—	—	—	—	—
54	洗たく排水処理系	○ 洗たく排水処理系	—	—	—	—	—	—
55	タービン復水器冷却水放水路	○ タービン復水器冷却水放水路	—	—	—	—	—	—
56	—	—	—	—	—	—	—	—
57	ドラム詰装置	○ ドラム詰装置	—	—	—	—	—	—
58	防燃洗浄装置	○ 防燃洗浄装置	—	—	—	—	—	—
59	セメントガラス固化装置	○ セメントガラス固化装置	—	—	—	—	—	—
60	ペイラ	○ ペイラ	—	—	—	—	—	—
61	固体廃棄物の輸送設備	—	—	—	—	—	—	—
62	固体固体焼却設備	○ 雜固体焼却設備	—	—	—	—	—	—
63	固体固体焼却設備	○ 雜固体焼却設備(1号、2号、3号及び4号炉共用)	—	—	—	—	—	—
64	液体廃棄物の輸送設備	○ 液体廃棄物の輸送設備	—	—	—	—	—	—
65	放射性廃棄物の廃棄施設	○ 放射性廃棄物の廃棄施設	—	—	—	—	—	—
66	液体廃棄物の輸送設備	○ 液体廃棄物の輸送設備	—	—	—	—	—	—
67	液体廃棄物の廃棄施設	○ 液体廃棄物の廃棄施設	—	—	—	—	—	—
68	洗たく排水処理系	○ 洗たく排水処理系	—	—	—	—	—	—
69	洗たく排水処理系	○ 洗たく排水処理系	—	—	—	—	—	—
70	タービン復水器冷却水放水路	○ タービン復水器冷却水放水路	—	—	—	—	—	—
71	—	—	—	—	—	—	—	—
72	—	—	—	—	—	—	—	—
73	—	—	—	—	—	—	—	—
74	ドラム詰装置	○ ドラム詰装置	—	—	—	—	—	—
75	防燃洗浄装置	○ 防燃洗浄装置	—	—	—	—	—	—
76	セメントガラス固化装置	○ セメントガラス固化装置	—	—	—	—	—	—
77	ペイラ	○ ペイラ(1号、2号、3号及び4号炉共用)	—	—	—	—	—	—
78	固体廃棄物の輸送設備	○ 雜固体焼却設備	—	—	—	—	—	—
79	液体廃棄物の輸送設備	○ 液体廃棄物の輸送設備	—	—	—	—	—	—
80	液体廃棄物の廃棄施設	○ 液体廃棄物の廃棄施設	—	—	—	—	—	—
81	液体廃棄物の輸送設備	○ 液体廃棄物の輸送設備	—	—	—	—	—	—
82	液体廃棄物の廃棄施設	○ 液体廃棄物の廃棄施設	—	—	—	—	—	—
83	液体廃棄物の輸送設備	○ 液体廃棄物の輸送設備	—	—	—	—	—	—
84	固体廃棄物貯蔵庫	○ 固体廃棄物貯蔵庫	—	—	—	—	—	—
85	蒸気発生器保管庫	○ 蒸気発生器保管庫	—	—	—	—	—	—
86	蒸気発生器保管庫	○ 蒸気発生器保管庫	—	—	—	—	—	—
87	放射線監視設備	○ 放射線監視設備	—	—	—	—	—	—
88	放射線監視設備	○ 放射線監視設備	—	—	—	—	—	—
89	屋内管理施設	○ 放射線管理施設	—	—	—	—	—	—
90	屋内管理施設	○ 放射線管理施設	—	—	—	—	—	—
91	屋内管理施設	○ 放射線管理施設	—	—	—	—	—	—
92	屋内管理施設	○ 放射線管理施設	—	—	—	—	—	—
93	屋内管理施設	○ 放射線管理施設	—	—	—	—	—	—
94	屋内管理施設	○ 放射線管理施設	—	—	—	—	—	—
95	屋内管理施設	○ 放射線管理施設	—	—	—	—	—	—
96	屋内管理施設	○ 放射線管理施設	—	—	—	—	—	—
97	屋内管理施設	○ 放射線管理施設(1号、2号、3号及び4号炉共用)	—	—	—	—	—	—
98	屋内管理施設	○ 放射線管理施設(1号、2号、3号及び4号炉共用)	—	—	—	—	—	—
99	屋内管理施設	○ 放射線管理施設(1号、2号、3号及び4号炉共用)	—	—	—	—	—	—
100	屋内管理施設	○ 放射線管理施設(1号、2号、3号及び4号炉共用)	—	—	—	—	—	—
101	屋内管理施設	○ 放射線管理施設(1号、2号、3号及び4号炉共用)	—	—	—	—	—	—
102	屋内管理施設	○ 放射線管理施設(1号、2号、3号及び4号炉共用)	—	—	—	—	—	—
103	屋内管理施設	○ 放射線管理施設(1号、2号、3号及び4号炉共用)	—	—	—	—	—	—
104	屋内管理施設	○ 放射線管理施設(1号、2号、3号及び4号炉共用)	—	—	—	—	—	—

(参考)

大飯発電所 1号炉及び2号炉 廃止措置対象施設等の選定結果(について(3/3)

施設区分	設備等の区分	設置許可記載設備	廃止措置対象施設	維持管理対象設備	
				○機能維持すべく設備 ×機能維持が不要な設備	
105				○ プラント排気扇ガスモニタ	設置許可添付八
106				○ 廃棄物処理装置排ガスモニタ	設置許可添付八
107				○ アニコニア排気扇モニタ	設置許可添付八
108				○ 原子炉格納建物排ガスモニタ	設置許可添付八
109				○ 復水器室抽出器ガスモニタ	設置許可添付八
110				○ 高濃度制主蒸気管モニタ	設置許可添付八
111				○ 水素集束装置排ガスモニタ	設置許可添付八
112				○ 水素再結合装置排ガスモニタ	設置許可添付八
113				○ 水素再結合装置排ガスモニタ	設置許可添付八
114				○ 水素再結合装置排ガスモニタ	設置許可添付八
115				○ 廃棄物処理装置排ガスモニタ	設置許可添付八
116 放射線管理施設	屋外管理用の主要な設備			○ 保駕用品保管庫排ガスモニタ	設置許可添付八
117				○ タービン保護装置モニタ	設置許可添付八
118				○ 原子炉発電器モニタ	設置許可添付八
119				○ 布臘冷却水モニタ	設置許可添付八
120				○ ばつ換熱装置モニタ	設置許可添付八
121				○ 冷却材運搬モニタ	設置許可添付八
122				○ 放水口モニタ	設置許可添付八
123				○ 廃棄物処理装置排ガスモニタ	設置許可添付八
124				○ 先づ取水処理設備排ガスモニタ	設置許可添付八
125				○ 一	一
126 気象観測設備	敷地内外の固定モニタ			○ 気象観測設備	1.2.3.4
127 放射能測定機	敷地内外の固定モニタ			○ 放射能測定機モニタ	1.2.3.4
128 撃造	原子炉格納建屋内射線測定器			○ 原子炉格納建屋内射線測定器	1.2.3.4
129	原子炉格納建屋内射線測定器			○ 原子炉格納建屋内射線測定器	一
130	アシストガラスフレイ設備			○ フィルターレンジ設備	一
131	格納容器スプレイ設備			○ 格納容器スプレイ設備	一
132 原子炉格納施設	格納容器スプレイ設備			○ 格納容器スプレイ設備	一
133	原子炉格納施設	格納容器可燃性ガス測定装置		○ 格納容器可燃性ガス測定装置	一
134	格納容器換気設備			○ 格納容器換気設備	一
135				○ 格納容器換気設備	一
136				○ 格納容器換気設備	一
137	受電系統			○ 受電系統	1.2.3.4
138 その他原子炉の	受電系統			○ ティーゼル発電機	一
139 附屬施設	ティーゼル発電機			○ 海水ポンプ(1, 2号炉共用)	一
140	その他の主要な事項			○ 原子炉冷却水ポンプ	一
141	原子炉補機冷却海水設備			○ 保駕品保管庫	一
142	原子炉補機冷却海水設備			○ 保駕品保管庫	1.2.3.4
143	原子炉補機冷却海水設備			○ 保駕品保管庫	一
144	建屋			○ 原子炉冷却水ポンプ	一
145	原子炉補機冷却海水設備			○ 原子炉冷却水ポンプ	一
146				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
147				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
148				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
149				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
150				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
151	その他主要な事項			○ 原子炉冷却水ポンプ	一
152	維持管理設備			○ 原子炉冷却水ポンプ	一
153	許可日本文以外から 換気設備			○ 原子炉冷却水ポンプ	一
154				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
155				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
156				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
157				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
158				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
159				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
160				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
161				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
162				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
163				○ 原子炉冷却水ポンプ	一
164	消防設備			○ 消火栓	一
165	照明設備			○ 非常用照明	一

※1: 廃止措置計画審査基準「新燃料及び使用燃料貯蔵設備で保管する期間にあつては、所要の性能を満足するよう当該核燃料物質取扱設備を維持管理すること。」に基づき追加

※2: 廃止措置計画審査基準「放射性廃棄物の貯蔵施設については、適切に維持管理すること。」に基づき追加

※3: 廃止措置計画審査基準「その他の安全確保上必要な設備(照明設備、補機冷却設備等)については、適切な機能が確保されるよう維持管理すること。」に基づき追加

※4: 廃止措置計画審査基準「放射性物質の貯蔵及び機器を収納する建物、構築物等については、これらの系統及び機器を用いて必要な場合並びに放射線業務従事者の被ばく低減化のための対応措置による対応を実施すること。」に基づき追加

※5: 廃止措置計画審査基準「放射性物質の貯蔵及び機器を収納する建物並びに放射線業務従事者の被ばく低減化のための対応措置による対応を実施すること。」に基づき追加

※6: 廃止措置計画審査基準にはそれが設置されている建屋を含むいるため、廃止措置計画認可申請書上で明確になるよう記載を適正化する。

大飯 1,2 号炉廃止措置 審査資料	
資料 番 号	添付 6-2
提出年月日	2019 年 3 月 6 日

大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉
ディーゼル発電機の維持台数について

2019 年 3 月
関西電力株式会社

廃止措置におけるディーゼル発電機の維持台数について

1. はじめに

廃止措置計画書添付書類六に記載している各設備等の台数は、「廃止措置期間に必要となる台数」(以下「維持台数」という。)を記載している。本資料は、廃止措置計画認可申請書添付書類六に示している非常用電源設備のうち、ディーゼル発電機の維持台数を1号炉及び2号炉で1台とできる考え方を示す。

2. 前提条件

廃止措置においても、使用済燃料を搬出するまでの期間は、使用済燃料を使用済燃料貯蔵設備に貯蔵している。また、廃止措置計画の審査基準において、「商用電源が喪失した際、解体中の原子炉施設の安全確保上必要な場合に、適切な容量の電源設備を確保し、これを適切に維持管理すること」が要求されている。

このため、廃止措置計画認可申請書添付書類六において、使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料ピット、使用済燃料ピット水浄化冷却設備等）の機能・性能を維持するとともに、商用電源が喪失した際に、使用済燃料貯蔵設備の安全を確保するための電源を供給する設備としてディーゼル発電機の機能・性能を維持することとしている。

一方、使用済燃料は、運転を停止してから約6年以上経過し、崩壊熱による発熱量は小さいため、使用済燃料ピットの冷却が停止しても、その水温の上昇は緩やかである。

3. ディーゼル発電機の維持台数

（1）技術基準上の要求

「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準」という。）」においては、運転中のプラントにおけるディーゼル発電機に対しては、多重性が要求されている。具体的には、原子炉運転に対する非常用炉心冷却系等の安全設備や残留熱を除去する系統（余熱除去系）に対して多重性が要求されるとともに、これらの安全施設へ電源を供給するディーゼル発電機に対しても多重性が要求されている。

一方、廃止措置プラントでは、原子炉の緊急停止や残留熱を除去する必要がなくなるため、技術基準で多重性が要求されている上記の安全設備や系統は機能・性能を維持する必要がなくなる。また、使用済燃料貯蔵設備の冷却系及び補給水系については、運転中のプラントにおいても多重性は要求されていない。よって、廃止措置プラントでは、全ての設備や系統に多重性は不要となり、それらに非常用電源を供給するためのディーゼル発電機に対しても多重性が要求されるものではなくなる。

（2）廃止措置における安全確保上の要求

計画的な点検や万一の故障などにより、維持とする1台のディーゼル発電機が稼動不可となる場合の安全確保手段について以下に示す。

計画的な点検のために、ディーゼル発電機を待機除外としている期間において、万一外部電源が喪失した場合には、使用済燃料ピットの水温が保安規定に定める施設運用上の基準に達するまでの期間内（表-1 参照）に外部電源やディーゼル発電機の復旧に努める。

また、これらの電源復旧以外にも代替電源や電源に頼らない注水手段を準備しておくことで、たとえ、これらの電源復旧に時間を要する場合でも、使用済燃料ピットの水温が保安規定に定める施設運用上の基準を超えない対応を取ることは十分可能である（表-1 参照）。

加えて、仮に、長期間にわたり、外部電源の喪失、ディーゼル発電機の稼

動不可、代替電源の稼動不可、電源に頼らない注水手段の不可などの状態が全て継続するような事態を想定したとしても、保安規定に定める電源機能喪失時等の体制に従い、使用済燃料ピットへの水の補給のために必要な措置を講ずることで、使用済燃料の安全性は十分に確保される。

（3）廃止措置期間中に維持するディーゼル発電機

（1）、（2）項で示すように、ディーゼル発電機の維持台数を1台とすることで安全への問題は無い。なお1号炉、2号炉に備えられているディーゼル発電機のうち、1号炉側の設備は維持をせず2号炉設備1台を維持することとしている。

4. 施設定期検査を受けるディーゼル発電機の台数

実用炉規則第47条第2項で規定される施設定期検査は、廃止措置計画書添付書類六に示す維持台数を受検する。具体的には、非常用電源設備のうち、対象となるディーゼル発電機1台を特定して施設定期検査を受検する。ただし、事業者が自主的に維持台数以上の台数を供用する場合は、供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

この考え方については廃止措置計画書添付書類六に記載したディーゼル発電機以外の施設定期検査対象設備についても同様とする。

なお、維持台数の設備が稼動不可となった場合に、一時的に維持台数以外の設備（例えば、解体せずに残している設備）を稼働することはできるものとする。

以上

表－1 使用済燃料ピット水温が施設運用上の基準に達するまでの期間
及び電源復旧以外の代替電源や電源に頼らない対応

プラント名	施設運用上の基準 (65°C) に達するまでの期間 ^{※1}	電源復旧以外の代替電源や電 源に頼らない対応（例）
大飯 1 号炉 及び 2 号炉 ^{※2}	約 4 日	<p><代替電源による対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・空冷式非常用発電装置 <p><電源に頼らない対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料取替用水タンクから自 重で水を補給

※1：初期温度を 30°C とした場合の計算値（目安値）

※2：大飯 1 号炉及び 2 号炉は使用済燃料ピットを共用している。

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則技術基準の記載 (抜粋) <参考>

電用原子炉及びその附屬施設の技術基準に関する規則

大飯 1,2 号炉廃止措置 審査資料	
資料番号	添付 6 追補-1 改 3
提出年月日	2019 年 12 月 6 日

大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉 追補 1 (添付資料六)

制御棒を含む評価体系に対する
SCALE コードの適用性および
制御棒の中性子吸収効果の
保守性について

2019 年 12 月
関西電力株式会社

目 次

	頁
1. はじめに	1
2. 計算コードの不確定性	1
3. 制御棒を含む評価体系への SCALE コードの適用性	2
4. 制御棒の中性子吸収効果の保守性	2

1. はじめに

本資料は、追補 1 「III. 使用済燃料ピット水大規模漏えい時の未臨界性評価について」に示す解析において使用した SCALE コードの制御棒を含む体系への適用性および評価における制御棒の中性子吸収効果の保守性を説明するものである。

2. 計算コードの不確定性

SCALE コードは使用済燃料貯蔵設備の未臨界性評価に広く使用されており、国内において使用済燃料貯蔵槽大規模漏えい時の未臨界性評価に係る多数の許認可実績を有するコードである。

計算コードの不確定性を求めるために、OECD/NEA によりまとめられた臨界実験ベンチマーク集(「INTERNATIONAL HANDBOOK OF EVALUATED CRITICALITY SAFETY BENCHMARK EXPERIMENTS」September 2010 Edition(OECD/NEA))に登録されている臨界実験から選定した 147 ケースのベンチマーク解析(以下「ベンチマーク解析」という)を実施している。ベンチマーク解析を行うにあたっては、国内 PWR の燃料貯蔵設備及び燃料仕様のパラメータ範囲を包含する範囲を整理し、臨界実験を選定した。選定した結果を第 1 表に示す。

また、147 ケースの臨界実験に対し、横軸に EALF (Energy corresponding to the Average neutron Lethargy causing Fission: 核分裂に寄与する中性子平均エネルギー。中性子吸収材を考慮することにより影響が生じる。) を、縦軸に C/E (C:計算値と E:測定値の比) をプロットしたものを第 1 図に示す。147 ケースの臨界実験の C/E は 1 近傍であり精度よく一致している。

なお、各ベンチマーク解析では、参考に示すように 400 万ヒストリ(各世代の中性子発生数 2000 個×2000 世代)のモンテカルロ計算を行っている。ベンチマーク解析では、第 1 表に示す様々な体系を選定しているが、上述するように C/E は 1 近傍であり精度よく一致していることから、SCALE コードによるモンテカルロ計算を 400 万ヒストリで実施することは、様々な体系においても妥当である。

ベンチマーク解析の結果得られた実効増倍率及び標準偏差並びに各実験の実効増倍率測定値及び実験誤差を用いて、ラック体系の未臨界性評価に用いる SCALE Ver. 6.0 システムの平均誤差($1 - k_e$)及び不確かさ(Δk_e)を、ウラン燃料を対象とした場合、MOX 燃料を対象とした場合および全ケースを対象とした場合のそれぞれについて導出した結果を第 2 表に示す。表に示すとおり、ウラン燃料を対象とした場合の SCALE Ver. 6.0 システムの平均誤差は 0.0007、不確かさは 0.0065 であり、MOX 燃料を対象とした場合の SCALE Ver. 6.0 システムの平均誤差は 0.0013、不確かさは 0.0104、全ケースを対象とした場合の SCALE Ver. 6.0 システムの平均誤差は 0.0007、不確かさは 0.0066 となった。本評価は新燃料と燃焼燃料を含む体系の評価であるため、ウラン燃料と MOX 燃料が混在する全ケースの臨界実験を対象として設定した

計算コードの不確定性を使用することも可能であるが、「ウラン燃料」又は「燃焼燃料と同様にプルトニウムを含む MOX 燃料」に対する不確定性のうち、評価結果が厳しくなる MOX 燃料に対する不確定性を使用している。

3. 制御棒を含む評価体系への SCALE コードの適用性

補正申請評価では制御棒の中性子吸収効果を考慮しているが、第 1 表に示す通り 147 ケースの臨界実験には制御棒を含む体系が含まれていない。しかし、臨界実験ベンチマーク解析に関する文献^{注1}において、計算コードに SCALE コード^{注2}、断面積ライブラリに ENDF/B-VII を用いた制御棒（銀-インジウム-カドミウム）を含む体系のベンチマーク解析結果が示されており、実効増倍率計算値の平均誤差は 0.00146 と精度よく一致することが報告されているため、SCALE コードは制御棒を含む体系を精度良く取扱うことができると言える。

なお、SCALE コードの制御棒を含む体系に対する計算精度が不確定性に与える影響を確認するために、関連する文献に記載されているベンチマーク解析結果 6 ケースを 147 ケースのベンチマーク解析結果に追加し、計算コードの不確定性を算出した。その結果を第 3 表に示す。表に示すとおり、制御棒を含む臨界実験のデータを追加して設定した計算コードの不確定性を用いた不確定性合計 (0.0117) は、補正申請評価で使用している MOX 燃料に係る臨界実験を対象として設定した計算コードの不確定性を用いた不確定性合計 (0.0154) を超えないことから、補正申請評価において、MOX 燃料に係る臨界実験を対象として設定した計算コードの不確定性を使用することは妥当である。

4. 制御棒の中性子吸収効果の保守性

補正申請評価では制御棒の中性子吸収効果を考慮しているが、寸法（有効長さ、吸収体外径）および組成（吸収材の原子個数密度）を仕様の下限とし、さらに制御棒価値を 減じた値を用いた評価としているため、制御棒の中性子吸収効果の取り扱いは十分保守的である。

以上から、SCALE コードは制御棒を含む体系を精度良く取扱うことができ、さらには制御棒の中性子吸収効果を十分保守的に考慮しているため、今回補正申請における制御棒を含む体系の未臨界性評価は妥当である。

以上

注 1 : Junkyung Jang, Hochul Lee, Hyun Chul Lee, Criticality benchmark of McCARD Monte Carlo code for light-water-reactor fuel in transportation and storage packages, (2018) Nuclear Engineering and Technology

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

注 2：文献中で使用されている SCALE コードのバージョンは Ver. 6.2 であり、本申請で使用した SCALE コードのバージョンは Ver. 6.0 であるが、6.0 から 6.1 及び 6.2 へのバージョンアップは機能拡充のみであり未臨界性評価に影響を与える変更点はない。

第1表 選定したパラメータ範囲（製作公差を含まない）

項目	単位	燃料貯蔵設備及び燃料仕様のパラメータ範囲		選定した臨界実験のパラメータ範囲	
		MIN	MAX	MIN	MAX
燃料	ウラン燃料 ²³⁵ U 濃縮度	wt%	1.60	4.80	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	MOX 燃料Pu 含有率	wt%	5.5	10.9	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	燃料材径	mm	8.19	9.29	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	燃料要素径	mm	9.5	10.72	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	被覆材材質	—	ジルコニウム合金		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	燃料要素ピッチ	mm	12.6	14.3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	燃料体内の減速材体積/燃料体積	—	1.88	2.00	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	燃料要素配列条件	—	正方配列		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	体系条件	—	燃料体配列体系		<input type="checkbox"/>
減速材	減速材	—	無／軽水		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	減速材密度	g/cm ³	0	約 1.0	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	減速材中のほう素濃度	ppm	0	4400 以上	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ラック	ラック材質	—	無／SUS／B-SUS		<input type="checkbox"/>
	SUS 製ラックのほう素添加量	wt%	0	1.05	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
反射体	反射体材質	—	軽水／コンクリート		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第2表 SCALE Ver. 6.0 システムの平均誤差及び不確かさ

		SCALE6.0 システム (KENO-VI)	
条件	計算コード 断面積ライブラリ	ENDF/B-VII 238 群	
	対象燃料	ウラン燃料	MOX 燃料
	ベンチマークケース数	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	平均誤差($1 - k_c$)	0.0007	0.0013
	加重平均実効増倍率 (\bar{k}_{eff})	0.9993	0.9987
評価 結果	不確かさ($\Delta k_c = U \times S_p$)	0.0065	0.0104
	信頼係数(U) ¹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	\bar{k}_{eff} の不確かさ (S_p)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*¹ ベンチマーク解析ケース数に対する 95%信頼度・95%確率での信頼係数。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第3表 制御棒を含む体系のベンチマーク解析を考慮した不確定性と
補正申請評価において使用した不確定性の比較

臨界計算上の不確定性評価項目		不確定性		
		記号	MOX燃料□ケース (補正申請評価使用値)	147ケース+ 制御棒を含む 体系6ケース
計算コードの 不確定性	平均誤差	δ_k	0.0013	0.0014
	95%信頼度×95%確率	ε_c	0.0104	0.0040 ^{※3}
製作公差に 基づく 不確定性	ラックの内り公差	ε_w	0.0026	
	燃料製作公差	ε_r	0.0069	
	ラックの 中心間距離公差	ε_p	0.0037	
	ラック内燃料偏心	ε_f	0.0043	
統計誤差 ^{※1}		σ	0.0006	
不確定性合計 ^{※2}		ε	0.0154	0.0117

※1：400万ヒストリ（各世代の中性子発生数2000個×2000世代）計算した場合の統計誤差。

ヒストリ数と統計誤差はトレードオフの関係にあり、ヒストリ数が少なければ統計誤差（不確定性）が大きくなるため、統計誤差を含む実効増倍率の評価値は保守的な値となる。また、ヒストリ数が多いほどより精緻な解析結果が得られるが、計算時間が長くなるデメリットがあるため、[]に必要な数として400万ヒストリを設定している。

なお、同一ヒストリ数になる中性子発生数と世代数の組み合わせは無数にあるが、極端に中性子発生数が少ない場合、冠水時のような中性子の飛程が短い体系では、体系中の反応度が高い領域に中性子が到達する前に中性子の漏れや吸収が発生し、反応度が高い領域に十分な中性子を発生させられていない可能性があり、逆に、世代数が少なすぎると、世

[]枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

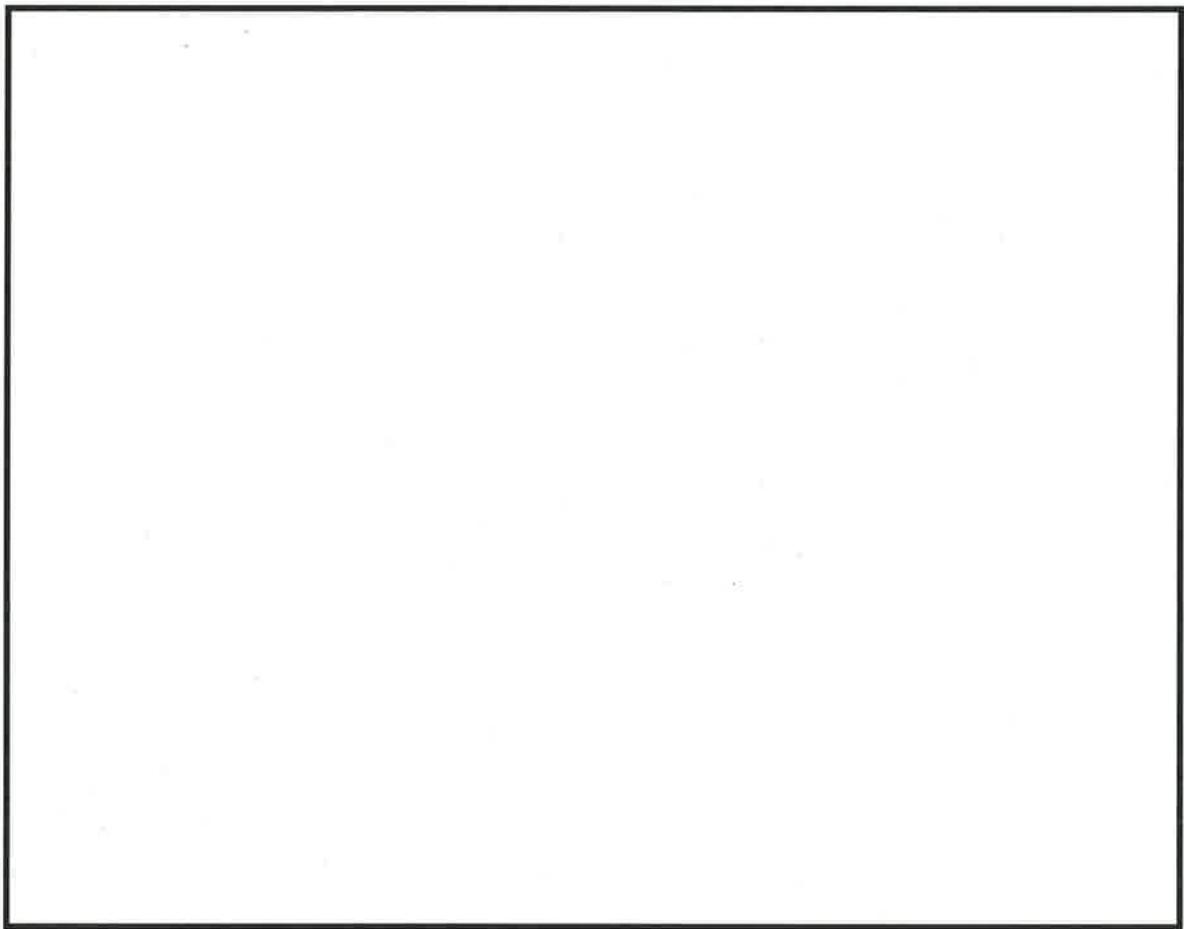
代間の中性子発生箇所の重み付けが不十分となり、結果的に反応度が高い領域の特定が不十分となる（非保守的な実効増倍率を与える）可能性がある。

これらについては、中性子数と世代数の組み合わせを変えた場合や、総ヒストリ数を増やした場合の感度解析を実施しており、申請評価における計算条件である 400 万ヒストリ（各世代の中性子発生数 2000 個×2000 世代）が妥当であることを確認している。



※3 : 147 ケースについては実験の不確かさを考慮しているが、追加した 6 ケースは実験の不確かさを考慮していない。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第1図 選定したベンチマーク実験のEALFとC/Eの関係

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

<参考1> SCALE コードにおけるモンテカルロ計算

1. SCALE コードにおけるモンテカルロ計算

SCALE コードによるモンテカルロ法に基づく未臨界性評価においては、評価体系中に仮想的に発生させた多数の中性子の挙動（燃料、構造材、減速材との相互作用（核分裂、吸収、散乱、体系からの漏れ））を追跡することで観察される中性子数の増減から実効増倍率を算出している。

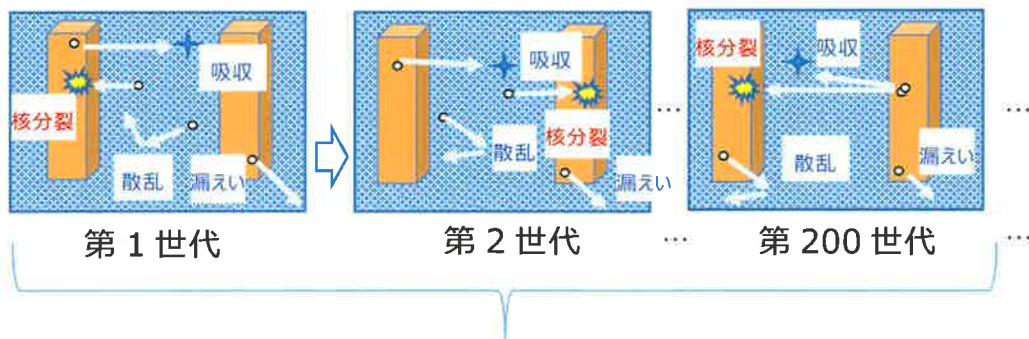
具体的には、1世代あたり 2000 個の中性子を同時に発生させ、各中性子が何らかの相互作用を起こすまで追跡し（2000 個の中性子が相互作用を起こした時点でその世代は終了とする）、その時点で存在している中性子数と初期値（2000 個）の比をその世代における実効増倍率とする。同様の計算を 2000 回（世代）実施し、各世代で得られた実効増倍率を統計処理して、実効増倍率の平均値と統計誤差を算出している。

各世代の計算において、世代初期に発生させる中性子数は前世代の末期中性子数によらず 2000 個としているが、発生場所については、前世代での計算結果に基づき重みづけを行っている。具体的にいって、第 1 世代では体系中に均等に発生させているが、第 2 世代以降については、前世代での計算結果（どこで核分裂が起きた、どこで吸収された）に基づき重みづけがなされるように発生場所を決定している。こうすることにより、本評価体系のような比較的大きな体系でかつ非均質な体系においても、評価体系が有する実際の中性子束分布（核分裂中性子源分布）を考慮したより実態に近い評価が可能となる。

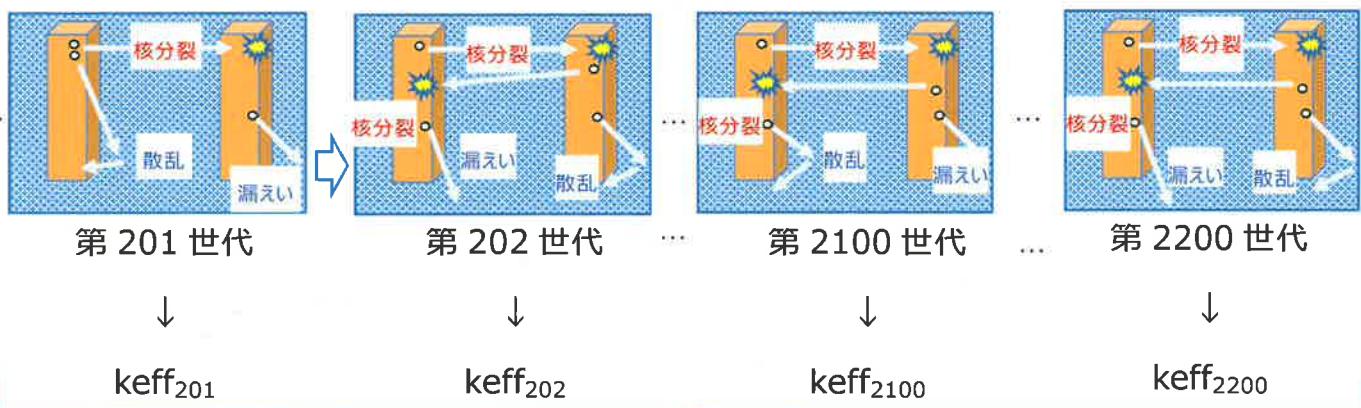
なお、中性子発生場所の重み付けは、世代を重ねるほど正確になり、実際の中性子束分布により近い評価が可能となることから、本評価においては、申請に用いる実効増倍率がより正確な値となるよう、最初の 200 世代については中性子発生位置が十分に重み付けされていないとみなし、統計処理に含めていない。

計算イメージ

- ・第1世代の中性子発生位置は重みづけを行わない(体系中に均等に発生させている)
- ・それ以降の各世代の中性子発生位置は前世代での計算結果(中性子が生成、消滅した位置)に基づき重み付けを行い決定
- ・各世代の初期中性子数は2000個とする(前世代終了時点の中性子数は引き継がない)
- ・2000個の中性子が何らかの相互作用(核分裂、吸収、散乱、漏えい)するまで追跡
- ・200世代の予備計算の後、2000世代の本番計算を実施



中性子発生位置をより評価体系の分布に近づけるため、200回の予備計算を行っている。



201世代以降に2000回実行した各計算結果($keff_i$)の平均値を本評価における実効増倍率とし、この実効増倍率の統計誤差(σ)は下式の通りとなる。

$$\overline{keff} = \frac{1}{2000} \sum_{i=201}^{2200} keff_i$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{2000} \sum_{i=201}^{2200} (keff_i - \overline{keff})^2}$$

2. ヒストリ数を変更した場合の感度解析（水密度は最適減速条件となる 0.12g/cm^3 ）

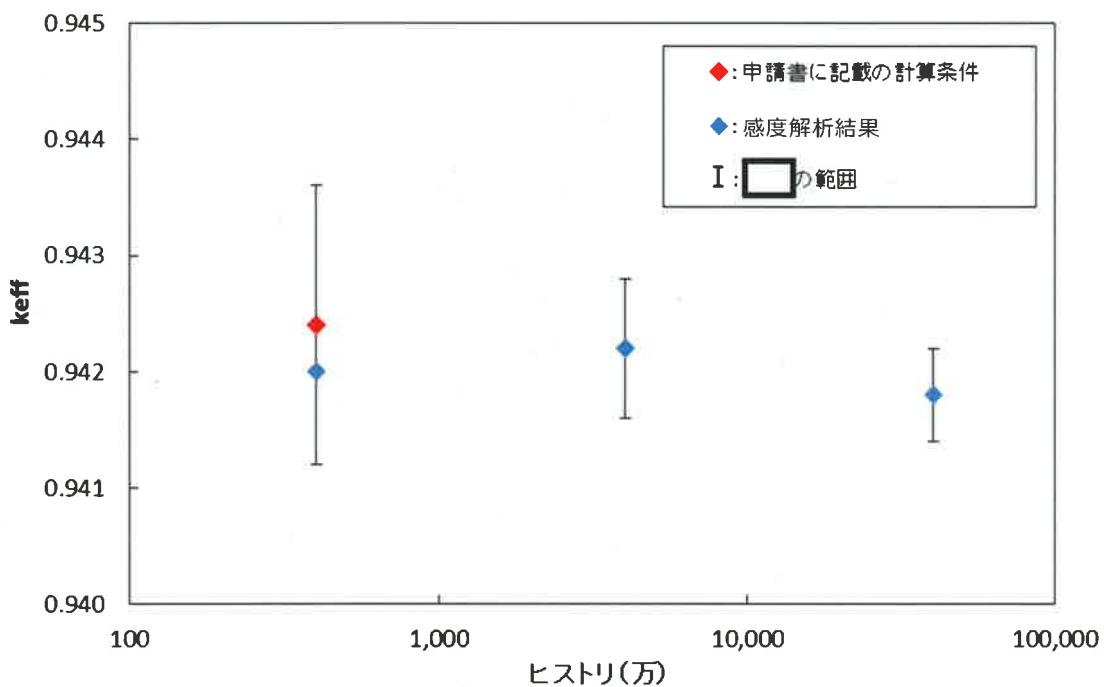
(1) 感度解析結果

ヒストリ数を変更した場合の感度解析結果は以下の通り。

ケース	ヒストリ	世代	1世代あたりの中性子数	スキップ数	水密度(g/cm^3)	keff	(σ)	備考
1	400	万	2,200	2,000	200	0.12	0.9424	0.0006 申請書に記載の計算条件での解析結果
2	400	万	400	20,000	200	0.12	0.9420	0.0007 1世代あたりの中性子数を20,000個に増やした場合
3	4,000	万	8,200	5,000	200	0.12	0.9422	0.0003 1世代あたりの中性子数、世代ともに増やした場合
4	4,000	万	5,200	8,000	200	0.12	0.9422	0.0003 1世代あたりの中性子数、世代ともに増やした場合
5	40,000	万	20,200	20,000	200	0.12	0.9418	0.0002 ケース2と同じ中性子数で、世代を増やした場合

制御棒を考慮した評価であるため、表中の keff および σ は以下の式で算出している。

$$\text{keff} =$$



(2) 感度解析結果の考察

ケース 2 は、ケース 1 に比べて、1 世代あたりの中性子数は 20,000 個と多いものの、世代数が少なく、得られた keff はケース 1 より小さくなっている。これは、ヒストリ数はケ

括囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

ス 1 と同じ 400 万ではあるが、体系の最大 k_{eff} を算出するための条件としては世代数が少ないことから世代間の中性子発生箇所の重み付けが不十分となり、結果的に反応度が高い領域の特定が不十分（非保守的な実効増倍率を与える）となつたためである。

ケース 3, 4 は、ケース 1 に比べて、10 倍のヒストリ数とする条件であり、1 世代あたりの中性子数、世代数はケース 1 に比べてともに大きくなっている。このときは、モンテカルロ計算の σ がケース 1 よりも小さくなり、得られた k_{eff} はケース 1 より小さくなっている。

ケース 5 は、ケース 2 と同じ中性子数の条件で、世代数を十分大きくした場合（ヒストリ数はケース 1 の 100 倍）であり、1 世代あたりの中性子数、世代数はケース 1 に比べてともに大きくなっている。このときは、モンテカルロ計算の σ ケース 3, 4 よりも小さくなり、得られた k_{eff} はケース 3, 4 より小さくなっている。

<参考2>大飯1,2号炉 未臨界性評価で考慮している使用済燃料の燃焼度毎の体数内訳

大飯1,2号炉 未臨界性評価で考慮している使用済燃料の燃焼度毎の体数内訳

実燃焼度	評価上の 燃焼度	体数		体数合計
		大飯1号炉燃料	大飯2号炉燃料	
0～10G	0G	65 (59* ¹)	11 (8* ¹)	76 (67* ¹)
10～20G	10G	88 (69* ¹)	50 (44* ¹)	138 (113* ¹)
20～30G	20G	50 (10* ¹)	77 (48* ¹)	127 (58* ¹)
30～40G	30G	54 (22* ¹)	75 (4* ¹)	129 (26* ¹)
40～50G	40G	50 (0* ¹)	72 (0* ¹)	122 (0* ¹)
50G～	50G	16 (0* ¹)	21 (0* ¹)	37 (0* ¹)
体数合計		323 (160* ¹)	306 (104* ¹)	629* ² (264* ¹)

*1 大飯3,4号炉で使用予定の使用済燃料の体数（内数）

*2 未臨界性評価では予備新燃料領域6体を含む635体の燃料が貯蔵されている
ものとして評価

未臨界性評価に当たっては、燃焼度を 10GWd/t 単位で切り下げ処理しており、平均的に燃料1体当たり約 5GWd/t の燃焼度を切り下げている。参考に、実炉心（大飯3号炉第18サイクル）を例に確認すると、約 5GWd/t の燃焼度は k_{eff} に換算すると約 0.03 に相当する。

以上

大飯 1,2 号炉廃止措置 審査資料	
資料番号	添付 7-1
提出年月日	2019 年 11 月 19 日

大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉
原子力発電施設の解体に要する
総見積額について

2019 年 11 月
関西電力株式会社

1. はじめに

本資料は、添付資料七 第1表「原子力発電施設の解体に要する総見積額」について説明する。

2. 施設解体費と解体廃棄物処理処分費の対象範囲について

「原子力発電施設解体引当金に関する省令」第一条（定義）の第二号に以下のとおり定められている。

二 「解体」とは、原子炉の運転の廃止の後に当該原子炉に係る特定原子力発電施設について行われる次に掲げるものをいう。

- イ 核燃料物質による汚染の除去
- ロ 解体
- ハ 核燃料物質によって汚染された廃棄物を特定原子力発電施設を設置した工場又は事業所内で一時的に保管するための当該廃棄物の処理
- ニ 核燃料物質によって汚染された廃棄物の放射能濃度の測定及び評価
- ホ 核燃料物質によって汚染された廃棄物を埋設の方法により最終的に処分するための当該廃棄物の処理
- ヘ 廃棄物の運搬及び処分

3. 総見積額の算出方法について

原子力発電施設の解体に要する総見積額は、「原子力発電施設解体引当金等取扱要領」に定められた以下の算定式(1)、(2)を用いて算定し、経済産業大臣に申請を行う。(1)は「原子力発電施設解体引当金に関する省令」第一条第二号イからハに要する費用、及び同号へのうち核燃料物質によって汚染された廃棄物以外の廃棄物の運搬及び処分に要する費用の算定式であり、(2)は省令第一条第二号ニ及びホに要する費用、並びに同号へのうち核燃料物質によって汚染された廃棄物の運搬及び処分に要する費用の算定式である。A～H、a～gについては、毎年度、経済産業省から通知される一次近似式の係数を使用する。Q1～Q3”、q、q1～q3については、事業者が解体に伴い発生する廃棄物の種類及び物量等を確認し、算出する。申請後、内容に不備がなければ経済産業大臣にて承認される。

(1) 施設解体費

$$\text{BWR} : A \times 10^{-1} \times Q_1 + B \times 10^{-1} \times Q_2 + C \times 10^{-2} \times Q_3 + D$$

$$\text{PWR} : A \times 10^{-1} \times Q_1 + B \times 10^{-1} \times Q_2 + E \times 10^{-1} \times Q_2' + F \times 10^{-2} \times Q_3' + G \times 10^{-2} \times Q_3'' + H$$

Q_1 : 1 トン当たり 3.7×10^7 ベクレル以上の濃度を含む金属及びコンクリートの重量 (トン)
 Q_2 : 1 トン当たり 3.7×10^7 ベクレル未満の濃度を含む金属及び 1 トン当たり 3.7×10^7 ベクレル未満で 1 トン当たり 3.7×10^6 ベクレル以上の濃度を含むコンクリートの重量 (トン)
 Q_2' : タービン建屋内金属の重量 (トン)
 Q_3 : 1 トン当たり 3.7×10^6 ベクレル未満の濃度を含むコンクリートの重量 (トン)
 Q_3' : 1 トン当たり 3.7×10^6 ベクレル未満の濃度を含むコンクリートの重量 (トン。ただし、タービン建屋コンクリートの重量を除く。)
 Q_3'' : タービン建屋コンクリートの重量 (トン)

(2) 解体廃棄物処理処分費

$$BWR : (a \times 10^{-2} \times q + b \times 10^3) + (c \times q_1 + d \times q_2 + e \times q_3)$$

$$PWR : (f \times 10^{-2} \times q + g \times 10^3) + (c \times q_1 + d \times q_2 + e \times q_3)$$

q : 解体時 (解体後除染前) の全ての放射性廃棄物の容量 (m^3)

q_1 : 解体後除染後のコンクリートピット埋設施設の埋設濃度上限値を超える放射性廃棄物に区分される金属、コンクリート及び二次廃棄物の容量 (m^3)

q_2 : 解体後除染後のコンクリートピット埋設施設に処分する放射性廃棄物に区分される金属、コンクリート及び二次廃棄物の容量 (m^3)

q_3 : 解体後除染後の掘削した土壤中 (トレンチ) への埋設が可能な放射性廃棄物に区分される金属、コンクリート及び二次廃棄物の容量 (m^3)

(3) その他

(1) 及び(2)で定める費用につき、特定原子力発電施設ごとの状況を踏まえた場合に必要と認められる費用であって、対象発電事業者が合理的な方法により個別に積算し算定した費用 (零を下回る場合を含む。)

4. 解体引当金の残りの積立期間等について

大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉については、「原子力発電施設解体引当金に関する省令」第五条の第 3 項に基づき昨年 9 月に積立期間の延長申請を行い、第五条の第 6 項に基づき昨年 11 月に経済産業大臣より積立期間の通知を受けており、当社もこれに従い要引当額 (未引当分) の積立を行うこととなる。

(積立期間)

- ・大飯 1 号炉：昭和 52 年 12 月～平成 39 年 11 月（2027 年 11 月）
- ・大飯 2 号炉：昭和 53 年 10 月～平成 40 年 2 月（2028 年 2 月）

以 上

【参考】

○原子力発電施設解体引当金に関する省令 第五条の第3項抜粋

対象発電事業者は、第一項の承認を受けた日の属する事業年度において、同項の承認を受けた総見積額から第三条の規定により前事業年度までに積み立てられた原子力発電施設解体引当金の総額を控除して得た金額に第四条第三項の規定により前事業年度までに取り崩された原子力発電施設解体引当金の総額を加えて得た金額（当該金額が零に満たない場合にあっては、零。以下「要引当額」という。）を一括して積み立てなければならない。ただし、経済産業大臣の承認を受けたときは、次項の規定による申請をした日の属する事業年度以後の毎事業年度において、要引当額を当該事業年度以後の積立期間の月数で除し、これに当該事業年度における積立期間の月数を乗じて得た金額を原子力発電施設解体引当金として積み立てることができる。

○原子力発電施設解体引当金に関する省令 第五条の第6項抜粋

経済産業大臣は、第三項ただし書の承認をしたときは、当該承認に係る特定原子力発電施設の設置後初めて発電した日の属する月から当該承認に係る廃止日の属する月から起算して十年を経過する月までの期間を、要引当額を原子力発電施設解体引当金として積み立てることができる積立期間として通知するものとする。

○原子力発電施設解体引当金に関する省令の一部を改正に伴う経過措置第三条抜粋

この省令の施行の際現に改正事業年度より前の事業年度において運転を廃止した原子炉に係る新引当金省令第一条第一号に規定する特定原子力発電施設（電気事業会計規則等の一部を改正する省令（平成二十五年経済産業省令第五十二号）の施行の日から施行日の前日までの間に廃止したものに限る。以下この条において「特定施設」という。）を設置する対象発電事業者（新引当金省令第一条第三号に規定する対象発電事業者をいう。以下同じ。）の特定施設に係る新引当金省令第五条第一項、第四項第一号及び第二号並びに第六項の適用については、同条第一項中「廃止しようとする」とあるのは「廃止した」と、「当該廃止が行われる日（以下単に「廃止日」という。）」とあるのは「この項の規定による承認の申請が行われる日」と、同条第四項第一号及び第二号中「廃止しようとする」とあるのは「廃止した」と、同条第六項中「当該承認に係る特定原子力発電施設の設置後初めて発電した日の属する月から当該承認に係る廃止日の属する月から起算して十年を経過する月までの期間」とあるのは「原子力発電施設解体引当金に関する省令等の一部を改正する省令（平成三十年経済産業省令第十七号）第一条の規定による改正前の第二条の二第一項の通知のあった期間（同条第四項の通知があった場合には直近の当該通知があった期間とし、同条第一項の通知がない場合には特定原子力発電施設の設置後初めて発電した日の属する月から起算して五十年を経過する月までの期間とする。）」とする。

大飯 1,2 号炉廃止措置 審査資料	
資料番号	その他
提出年月日	2019 年 12 月 6 日

大飯発電所 1 号炉及び 2 号炉 火山影響等発生時の対応について

2019 年 12 月
関西電力株式会社

1. はじめに

本資料は、火山影響等発生時の対応について説明するものである。

2. 火山影響等発生時の対応について

火山影響等の発生が起因となって電源機能喪失による使用済燃料ピットの冷却機能・給水機能が喪失しても、必要な措置を講じるまでに時間的余裕※が十分にあり、現行の保安規定に整備している電源機能喪失時等の体制で対応は可能である。

運転炉とは異なり、大飯1, 2号炉において重大事故等発生時に必要な手順としては、使用済燃料ピットへの給水機能確保のための手順と資機材を整備している。使用済燃料ピットへの給水機能確保のための手順は、屋外作業等を伴うため、火山灰降下時においては、影響を受けることも考えられるが、大飯1, 2号炉においては、使用済燃料ピットの冷却機能が失われた場合であっても、必要な措置を講じるまでの時間的余裕※は十分にあるので、火山灰影響がなくなってから必要な対応を実施する。

※降灰継続時間を24時間と設定した場合においても、計画的な点検や万一の故障などにより、ディーゼル発電機を待機除外としている期間において外部電源が喪失した場合の施設運用上の基準(使用済燃料ピット水温 65°C)に達するまでの期間は約4日であることから時間的に余裕がある。